E

الأمـــم المتحـــدة

Distr.
LIMITED

E/ESCWA/SDPD/2007/WG.3/7
12 July 2007
ORIGINAL: ARABIC

UNITED NATIONS
Economic and Social
Commission for Western
Asia (ESCWA)

اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا)

اجتماع فريق الخبراء حول "تطبيق المؤشرات والأدلة
في إدارة نوعية المياه في منطقة الإسكوا"
صنعاء، ١٧-١٩ تموز/يوليو ٢٠٠٧

نسخة موجزة للدراسة حول "تقييم إدارة نوعية المياه في منطقة الإسكوا"

ملاحظة: طبعت هذه الوثيقة بالشكل الذي قدمت به ودون تحرير رسمي.

أولا – مقدمة عامة

شـــهدت دول منطقة الإسكوا خلال العقد الماضي زيادة كبيرة في الطلب على الموارد المائية والتي أدت بدورهـــا إلى حدوث ضغوط متزايدة على كل العناصر البيئية ومتطلبات التنمية المستدامة لهذه الموارد. وتساهم زيادة الطلب على الموارد المائية من جهة وندرتها من جهة أخرى بشكل مباشر في تفاقم المشكلات الإيكولوجـــية وعلى الأخص تدهور نوعية المياه. ولسد الفجوة بين المتاح من الموارد المائية والطلب عليها، تم اتخاذ العديد من الإجراءات لمواجهة الأزمات المائية المتلاحقة مثل بناء وتشييد السدود والخزانات، وإدارة الخـــزانات الجوفـــية المـــتجددة فضلا على توفير مصادر غير تقليدية كموردا إستراتيجيا للمياه. وقد أثرت عملـــيات التنمـــية والأنشطة السكانية والاستخدامات المائية المختلفة على كميات المياه السطحية والخزانات الجوفـــية المـــتاحة في منطقة الإسكوا، وبالتالي لقد أصبحت هناك تحديات كبيرة مرتبطة بنظم إدارة نوعية المـــوارد المائية التقليدية وغير التقليدية. ومع تزايد مشكلات ندرة المياه بدول منطقة الإسكوا، تؤدي الزيادة المتســـارعة للـــنمو الســـكاني والاتجـــاه المتنامي نحو الامتداد العمراني والتطور المرتبط بالنمو الصناعي بالإضافة إلى التوسع في استصلاح الأراضي لمجابهة الفجوة الغذائية، إلى تزايد الطلب على المياه وبالتبعية إلى تدهور نوعيتها.

ولا شك أن صرف المخلفات السكانية والصناعية والزراعية إلى المجاري المائية بدون معالجة كافية أو بدون معالجة على الإطلاق يسبب تدهور نوعية المياه فيها. كما أن عمليات إعادة استخدام الموارد المائية غير المعالجة في قطاع الزراعة يعرض الصحة العامة للمزارعين والمستخدمين عامة لأخطار جسيمة فضلا عـــن أنـــه قد يؤثر بشكل كبير على معدلات تصدير المنتجات الزراعية وعلى العائد الاقتصادي الناتج منها. وتعانـــي العديد من دول منطقة الإسكوا من مشكلات عدم وجود برامج فعالة لمراقبة نوعية المياه، حيث أن معظم البرامج تعاني من نقص البيانات والقياسات الخاصة بنوعية المياه وعدم دقتها وبالتالي يصعب تحليلها وتحقـــيق اكبر استفادة ممكنة منها. ويضاف إلى ذلك المشكلات المتعلقة بنقص الأدوات التشريعية والقوانين وعـــدم فاعليتها وصعوبة تنفيذها، وهذا بالإضافة إلى عدم القدرة على تطبيق الأدوات الاقتصادية في برامج حماية الموارد المائية في العديد من الدول.

وقد تداركت العديد من حكومات المنطقة تحديات وأبعاد مشكلة تدهور نوعية الموارد المائية واتخذت الإجراءات والمبادرات اللازمة لحمايتها وتوفير الدعم السياسي على المستوى القومي والإقليمي لإدارة نوعية المـــياه بـــدول المـــنطقة. وبـــناء على ذلك، فقد أخذت هذه الدول على عاتقها العمل على توفير الدعم الفني والمـــوارد المالـــية من المصادر المحلية والجهات والدول المانحة وأيضا من الهيئات الدولية بغرض تحديد الأولويات والموضوعات. وقد شملت هذه الأولويات التخطيط للسياسات العامة لإدارة نوعية الموارد المائية، وتحديد الإجراءات التشريعية اللازمة للحفاظ على تلك الموارد وحمايتها، إضافة إلى تحديد الهياكل المؤسسية المسؤولة عن ذلك لتدعيم سبل التعاون والتنسيق بين الجهات والهيئات التي تساهم في هذه المشكلات ولتحديد أدوارهـــا والدعم الفني والمعلوماتي اللازمين. وعلى مستوى آخر، ولتحقيق الأهداف الإنمائية للألفية، سعت الـــدول الأعضاء في الإسكوا إلى إعادة النظر وتقييم أولويات توفير إمدادات مياه الشرب والصرف الصحي لدراســـة التقدم المحرز والتحديات المستقبلية. ويشكل إعداد هذه الخطط التنفيذية ودمجها في الخطط الوطنية وفي خطط الإدارة المتكاملة للموارد المائية خطوة أساسية للمحافظة على الموارد المائية المحدودة في المنطقة ولتحســـين نوعيـــتها. ولكـــن يبقى تطوير النظام القانوني والمؤسساتي في المنطقة من أهم التحديات لإدخال أولويات توفير خدمات المياه والصرف الصحي في استراتيجيات إدارة نوعية المياه.

وفـــي هذا الإطار، تهدف هذه الدراسة إلى تقييم وضع إدارة نوعية المياه في منطقة الإسكوا بتحديد وحصـــر مصـــادر الـــتلوث الرئيســـية ودراســـة مدى تأثير محدودية مصادر الموارد المائية وتحديد آليات

وإجراءات منع التلوث والتحكم فيه. كما تتضمن الدراسة عرض لأهم الممارسات المتعلقة بإدارة نوعية المياه في ثلاث دول مختارة (مصر واليمن والأردن) حتى يمكن الوصول إلى توصيات للدول الأعضاء حول كيفية المحافظة على نوعية الموارد المائية من أجل حماية الموارد المائية المحدودة وتحديد سبل استخدامها بشكل مستدام.

ثانيا – مصادر التلوث الرئيسية وتأثيرها على نوعية المياه في منطقة الإسكوا

تضع أنشطة سكان منطقة الإسكوا، كما هو الحال في معظم دول العالم، ضغوطا كبيرة على الموارد المائية وما يرتبط بها من آثار بيئية من جراء مصادر التلوث من مخلفات هذه الأنشطة جميعها والناتجة عن عمليات التنمية والحاجة إلى النمو والتقدم الاقتصادي. فتتعدد وتتنوع مصادر تلوث الموارد المائية بالمناطق المختلفة تبعا للأنشطة المحيطة بها ولطبيعة تلك المصادر. وهناك ارتباط مباشر بين برامج التنمية والتلوث حيث يتزايد حجم الملوثات وأنواعها ودرجة خطورتها كلما تزايدت وتنوعت برامج التنمية. ويعتبر التلوث الناتج من الصرف الصحي من أهم مشاكل التلوث بوجه عام وتلوث المياه بوجه خاص، وهو ما يجعله من أهم التحديات التي تواجهها الدول النامية ومنها بعض دول منطقة الإسكوا. وتمثل الكثافة السكانية والأنشطة الصناعية والسياحية والزراعية مصادر مستمرة لتلوث الموارد المائية إذا ما تم صرف المخلفات غير المعالجة أو المعالجة جزئيا على المجاري والموارد المائية المختلفة. ويأتي هذا التشابه بين الدول الأعضاء في الإسكوا رغم اختلاف مستوى التنمية الاقتصادية والاجتماعية ودرجة تطور الهياكل المؤسسية وتوفر القدرات الفنية والمالية في تلك الدول.

ويعتبر الصرف الزراعي والصناعي والصرف الصحي من أهم مصادر تلوث المياه في منطقة الاسكوا، وبالإضافة إلى ذلك هناك آثار سلبية على نوعية المياه من جراء استخدام السياسات المائية مثل الاستخدامات غير التقليدية وإعادة استخدام مياه الصرف في مجال الزراعة على سبيل المثال. وحتى تتواكب دول منطقة الإسكوا مع تلك التحديات الإيكولوجية والبيئية، فقد عاصرت تلك الدول تحولات وتغيرات كبيرة خلال العقدين الماضيين والتي تهدف إلى إعطاء أولوية للأهداف البيئية والتحول من مبادئ الإدارة البيئية والتوافق مع سياسات المحافظة على الصحة العامة إلى نظم الإدارة المتكاملة للموارد المائية. وتنعكس هذه التحولات والتغيرات على كميات المياه المستخدمة في كل نشاط (أنظر الجدول ١).

ألف – التلوث من الصرف الصحي

يعتبر تلوث الموارد المائية الناجم عن الصرف الصحي من أهم التحديات التي تواجهها الدول النامية نتيجة للاستثمارات الباهظة اللازمة لإنشاء شبكات الصرف الصحي والمرتبطة بقطاع مياه الشرب. وترتبط مشاكل الصرف الصحي بالازدياد السكاني وانتشار العشوائيات السكنية وأيضا الهجرة غير المنظمة من المناطق الريفية إلى المدن نتيجة لتناقص المستوى الاقتصادي والاجتماعي بالمحافظات البعيدة عن العواصم الرئيسية وعدم وجود الاستثمارات الكافية لها. وقدرت كميات مياه الصرف الصحي في منطقة الإسكوا في عام ٢٠٠٢ بنحو ٨ مليار م^3/سنة حيث تم معالجة نحو ٢,٨ مليار م^3/سنة منها معالجة ابتدائية أو ثانوية[1]. أما الباقي منها فيتم التخلص منه إما إلى البحر أو إلى المجاري المائية المكشوفة أو إلى الخزانات الجوفية عن طريق الشحن الاصطناعي.

[1] ESCWA, 2005. *Water Resources Issues in The Western Asia Region (Draft)*. Regional Preparatory Meeting for "The 4th World Water Forum in Mexico March 2006" Beirut, 29 September 2005. p. 15.

الجدول ١ – استخدامات المياه في منطقة الإسكوا لعام ٢٠٠٣ (مليون م^3/سنة)[2]

الدولة	مياه الشرب	مياه الزراعة	مياه الصناعة	استخدامات أخرى	إجمالي الاستخدامات
البحرين	١٣٦	١٨٠	١٩	–	٣٥٥
مصر	٦٣٤٥	٥١٠١٦	٨١٠٧	٢٢٦٧	٦٧٧٣٥
العراق	٤٣٠٠	٤٣٠٠٠	٣٠٠٠	–	٥٠٣٠٠
الأردن	٢٦١	٥٠٥	٣٦	٢	٨٠٤
الكويت	٤٠٦	١٧	٣٠	–	٤٥٢
لبنان	٥٠٠	٩٠٠	١٥٠	–	١٥٥٠
عمان	٢٠٥	١٢١٧	١٩	٤٢	١٤٨٣
فلسطين	١٢٦	١٣٢	١١	٥	٢٧٥
قطر	١١٤	١٤٣	٢٠	–	٢٧٦
السعودية	٢٠٣٠	١٩٨٥٠	٦٠٠	–	٢٢٤٨٠
سوريا	١٤٢٦	١٤٦٦٩	٥٩٥	١٩٤٩	١٨٦٤٦
الإمارات	٨٢٧	١٩١٤	٣٠٠	–	٣٠٤١
اليمن	٣١٢	٣٠١٤	٧٤	–	٣٤٠٠
الإجمالي	١٦٩٨٧	١٣٦٥٥٦	١٢٩٦١	٤٢٦٥	١٧٠٧٧٦
نسبة استخدام القطاع	%١٠	%٨٠	%٨	%٢	%١٠٠

فمثلا، تقوم معظم الدول الأعضاء في مجلس التعاون الخليجي بمعالجة هذه المخلفات إلى الدرجة الثلاثية بما يشمل استخدام المرشحات الرملية وعمليات التعقيم. وفي كثير من الأحوال، فإن بعض من هذه الدول تقوم بشحن هذه المياه المعالجة إلى الخزانات الجوفية عن طريق الشحن الاصطناعي أو تقوم باستخدامها في ري الحدائق والمساحات الخضراء. بينما تستخدم بعض الدول الأخرى في المنطقة هذه الموارد غير التقليدية في الزراعة مباشرة وبدون عمليات المعالجة الكافية مما يؤدي إلى تلوث المحاصيل الزراعية. لذلك، فإنه من الضروري أن يوجه الاهتمام إلى المخاطر الصحية المصاحبة لمياه الصرف المعاد استخدامها في الري أو في إنتاج محاصيل زراعية والتي من الممكن أن تؤثر بدرجة كبيرة على صحة الإنسان. وتتباين حدة مشاكل مياه الشرب والصرف الصحي في الدول الأعضاء في الإسكوا، حيث تكمن المشكلة الرئيسية في عدم تغطية الجزء الأكبر من المناطق الريفية بشبكة الصرف الصحي. ورغم التقدم الملحوظ في زيادة نطاق تغطية إمدادات المياه والصرف الصحي في منطقة الإسكوا خلال العقود القريبة الماضية، ما زالت تعاني الخدمات العامة من مشاكل عديدة مثل قدم البنية التحتية، وفي أغلب الأحيان، وجود إمدادات غير كافية وعدم انتظام الخدمات. وتتشابه بعض دول منطقة الإسكوا، مثل الأردن واليمن، في وجود قرى وتجمعات سكانية في مواقع بعيدة عن الموارد المائية المتاحة وذلك نتيجة للوضع الطوبوغرافي حيث تسود المناطق الجبلية المرتفعة والأودية السحيقة، وهو ما يضاعف من مشكلة شح المياه بالدولتين. ويؤدي ذلك أيضا إلى ارتفاع كلفة مشروعات تزويد المناطق بالمياه النقية والصرف الصحي بالإضافة إلى ارتفاع تكلفة عمليات التشغيل والصيانة.

[2] الإسكوا، ٢٠٠٦. مجموعة الإحصاءات البيئية في منطقة الإسكوا. العدد الأول. ص. ٣٤-٣٦، ٤٠.

باء - التلوث من الصرف الزراعي

تمثل الزراعة أحد المصادر الرئيسية لتلوث الموارد المائية نتيجة لاعتمادها على استهلاك كميات كبيرة من المياه والذي يؤدي إلى استنزاف مصادر المياه الجوفية وارتفاع نسبة الأملاح الذائبة فيها وتدني نوعيتها نتيجة استخدام الكيماويات والأسمدة الزراعية، وكذلك استنزاف مصادر المياه السطحية والذي يؤدي بدوره إلى تدني نوعية المياه على نهايات شبكات التوصيل السطحية. وبالإضافة إلى ذلك، يحتوي الصرف الزراعي في منطقة الإسكوا على نسبة عالية من مياه الصرف الصحي والصناعي غير المعالج. وهذا بدوره يؤدي إلى تدهور حالة نوعية المياه بشكل كبير إلى حد التلوث السمي بالعناصر الثقيلة أو التلوث الميكروبيولوجي وزيادة الأحمال العضوية القابلة وغير القابلة للتحلل.

كما يمثل الإسراف في استخدام الكيماويات الزراعية (مثل المخصبات والمبيدات) سمة مشتركة بين الدول الأعضاء في الإسكوا والذي يعتبر مصدرا دائما لتلوث المصادر المائية وتدهور نوعيتها. كما يؤدي الاستخدام المكثف للمبيدات بتلك الدول وانخفاض مستوى الثقافة الزراعية والوعي لدى المزارعين إلى زيادة تركيز هذه المبيدات بالمياه السطحية والجوفية وتلوثها والحد من استخداماتها وارتفاع تكلفة تنقيتها. وعلى سبيل المثال، فقد تضاعف استعمال المبيدات الزراعية في سوريا بين عامي ٢٠٠٢ و٢٠٠٤، لتصل إلى ١،٤ مليون طن، مما يشكل خطرا على الصحة العامة والبيئة عند صرفها على الأراضي والأنهار[٣]. وبالرغم من اعتبار كمية المياه المعاد استخدامها من الصرف الزراعي ضئيلا جدا في دول منطقة الإسكوا، باستثناء كل من مصر (نحو ٧ مليار م^3) وسوريا (نحو ٢,١ مليار م^3)، فإن تلوث الموارد المائية الناتج عن إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي يتطلب وضع الإجراءات اللازمة للتأكد من المحافظة على البيئة والصحة العامة[٤].

جيم - التلوث من الصرف الصناعي

تتفاوت درجة التلوث الناجم عن المشروعات الصناعية بدول الإسكوا تبعا لحجم الأنشطة حيث يتراوح حجم المنشآت الصناعية من الضخمة إلى الورش الصغيرة كما تتباين مواقعها من المدن الصناعية البعيدة عن المجاري المائية إلى تواجدها بالقرب منها. وكذلك هناك تباين واضح في آلية مراقبة مخلفات المنشآت الصناعية والتأكد من معالجة مخلفاتها قبل صرفها. وقد تختلف كمية الصرف الصناعي أيضا حسب نوع وطريقة استخدام المياه أساسا والناتج منها (أي استخدام المياه للتبريد أو إدخالها في عمليات الصناعة). كما ينعكس حجم العملية التصنيعية ودرجة تقدمها أو تعقيدها على ما ينتج عنها من مخلفات وكيفية التعامل معها والتخلص منها. وتبعا للعملية الصناعية تشتمل تلك المخلفات السائلة أو الصلبة على العديد من الأحمال العضوية والمعادن الثقيلة والشحوم والزيوت والمواد الصلبة مثل البلاستيك وخلافه. وتزداد مشكلة تلوث الموارد المائية تفاقما عندما يتم صرف المخلفات الصناعية غير المعالجة أو المعالجة جزئيا على المجاري السطحية أو على الأراضي الفضاء بما يؤثر أيضا على المخزون الجوفي والبيئة المحيطة. ويمكن للصرف الصناعي أن يؤثر على نوعية المياه على مستويات عديدة بدءا من تغيير درجة الحرارة (يؤدي إلى حدوث تغيير في الخواص الكيمائية والحيوية للمياه) إلى إلحاق الضرر أو حتى تدمير الأحياء المائية من جراء التلوث أو نتيجة لتناقص نسب الأوكسجين بالمياه. ويمثل الصرف الصناعي المحمل بالمعادن الثقيلة إضافة للمحتوى العضوي خطورة شديدة خصوصا في الأنهار حيث تترسب تلك الملوثات في قاع النهر منفصلة أو

---

[3] United Nations Environment Programme, 2007. GEO: Global Environment Outlook. Overview: West Asia. p. 33.

[4] ESCWA, 2005. *Water Resources Issues in The Western Asia Region (Draft)*. Regional Preparatory Meeting for "The 4th World Water Forum in Mexico March 2006" Beirut, 29 September 2005. p. 12.

في شكل تجمع لمجموعات مختلفة من المعادن. كما يكمن الخطر في وجود الأحمال العضوية التي يمكن أن تحد من ذوبان العناصر الثقيلة لإلتصاقها ببعضها البعض.

دال - التلوث من النفايات الصلبة

تمثل إدارة النفايات الصلبة مشكلة رئيسية بالمدن وكذلك بالمناطق الريفية في الدول الأعضاء بالإسكوا. وتتضمن النفايات الصلبة، المخلفات البلدية والزراعية والطبية ومخلفات الهدم والبناء إضافة إلى مخلفات تطهير المجاري المائية السطحية والحمأة الناتجة من مياه الصرف الصحي بعد المعالجة. ويؤدي عدم معالجة النفايات الصناعية الخطرة وتلك المنتجة عن المؤسسات الطبية وأيضا عدم التخلص منها بطريقة سليمة إلى تلوث التربة والمياه وإمكانية تعرض الصحة العامة إلى مخاطر جسيمة. ورغم وجود مشروعات مختلفة لتجميع القمامة بالمدن الكبرى في منطقة الإسكوا، إلا أن كفاءة إدارتها تتراوح بين الجيدة والمتدنية، كما أن عدد المدافن الصحية غير كافية ومواصفاتها دون المستوى المطلوب وإدارتها غير منظمة. ولا تزال المناطق الريفية تفتقر لمجرد وجود تلك المدافن، الواقع الذي يتفاقم مع ضعف القدرات الفنية والاقتصادية وانعدام مصادر التمويل اللازمة للجهات الإدارية والبلديات.

ويمثل المردود السالب لتكدس المخلفات الصلبة بطريقة غير منظمة عائقا كبيرا للارتقاء بنظام الإدارة المتكاملة للموارد المائية حيث يؤدي التدهور الناتج عنها في نوعية المياه إلى عدم صلاحية هذه الموارد في بعض الاستخدامات، وخصوصا لأغراض الشرب. ويتطلب استخدام تلك المياه كمصدر آمن لمياه الشرب زيادة في تكاليف معالجتها (أي معالجة ثلاثية) حتى تصبح ملائمة وفقا للمعايير والمواصفات الدولية. ورغم إمكانية تنقية المياه الملوثة عمليا من المصدر في حالة المياه السطحية، فإن تلوث المخزون الجوفي لا يمكن بسهولة التخلص منه ويحتاج لمدة زمنية طويلة وقد يصبح في بعض أنواع الملوثات من المستحيل معالجته. وعلى سبيل المثال ينتج لبنان ١،٤ مليون طن من النفايات الصلبة سنويا يتم التخلص من نسبة ٤٦ % منها في مدافن ونسبة ٣٨% منها في مدافن مكشوفة ويتم إعادة تدوير نسبة ٨% منها وتسميد ٨%[5]. وفي غياب برنامج مختص في إدارة النفايات الخطرة، يتم تجميع النفايات الصناعية مع النفايات المنزلية وتحويلها إلى المدافن، بينما يتم التخلص من مياه الصرف الصناعية في المجاري المائية والبحر البيض المتوسط.

هاء - التلوث نتيجة تسرب المياه المالحة إلى المياه العذبة

كما يمثل زحف مياه البحر المالحة وتداخلها في الطبقات الحاملة للمياه الجوفية العذبة مصدرا رئيسيا لتدهور نوعية المياه وارتفاع نسبة ملوحتها. وتزداد الخطورة على المخزون الجوفي نتيجة للسحب المتزايد والذي يؤدي إلى اختلال في حالة الاتزان بين المياه المالحة والمياه العذبة. فيصبح استغلال المياه الجوفية عديم الفائدة من جراء تلوث الخزان الجوفي كيميائيا والذي يحتاج لسنوات عديدة لعودته إلى حالته الأصلية. ويمثل الارتفاع في نسبة الأملاح الذائبة في المخزون الجوفي مشكلة رئيسية في بلدان منطقة الإسكوا على وجه العموم. ويعود ذلك لندرة الموارد المائية السطحية وأيضا إلى متاخمة مياه البحار والمحيطات لشواطئها ولانخفاض معدلات تساقط الأمطار نتيجة المناخ شبه الجاف والجاف السائد في المنطقة، مما يؤدي إلى تبخر النسبة الأعلى من الأمطار أو إلى عدم إمكانية تخزينها للاستفادة منها رغم وفرتها. وعلى سبيل المثال، يتماشى تدهور كمية المياه الجوفية في الكويت مع تدهور نوعيتها من جراء السحب الجائر. ففي منطقة

[5]Mediterranean Environmental Technical Assistance Program (METAP). Soild Waste Management. Lebanon. http://www.metap.org/files/SW/CountryProfile/SWM%20Lebanon%20A4.pdf

الوفرة في جنوب الكويت وفي منطقة العبدلي في الشمال، وصل معدل الملوحة إلى أكثر من ٧٥٠٠ جزء في المليون (ppm) في حوالي ٥٠% من مياه الآبار في عام ١٩٨٩[٦].

واو - التلوث نتيجة زيادة ملوحة الأراضي وعوامل التصحر

تعود أسباب ظاهرة التصحر في منطقة الإسكوا إلى عمليات زيادة التملح بالأراضي إضافة إلى نضوب العديد من الخزانات الجوفية. وقد أصبحت هذه الظاهرة أحد التحديات التى تواجهها معظم دول المنطقة وعلى الأخص فى المناطق الساحلية. وقد أدى انخفاض مستوى المياه الجوفية إلى اتساع مساحة الأراضي ذات النوعية المتدنية حيث أن نسبة ٨٠% من أراضي شبه الجزيرة العربية مصنفة على أنها أراضي متدهورة نتيجة لعمليات النحر بالرياح، كما أن نسبة ١٦,٣% من أراضي منطقة الإسكوا مصنفة على أنها أراضي معرضة للتدهور ويبقى نسبة ضئيلة جدا من الأراضي التي لم تتعرض لهذه الظواهر (حوالي ٢,٤%)، هذا بالإضافة إلى أن نسبة ٤٠% من أراضي منطقة الإسكوا مصنفة أيضا على أنها أراضي متدهورة كنتيجة لعمليات التملح[٧]. كما أن عمليات الري الكثيفة، في حوض دجلة والفرات بالعراق مثلا، قد أدت إلى تراكم الأملاح وسوء حالة التربة بها[٨].

زاي - التلوث الناتج عن النزاعات المسلحة

عانت منطقة الإسكوا خلال العقود الأربعة الماضية من العديد من الحروب على الصعيدين الوطني والإقليمي، مما جعل من البيئة والموارد الطبيعية عرضة لانتهاكات خطيرة. وقد أسفر تضافر تأثير الضرر البيئي في زمن الحرب مع تأثير التلوث المزمن في فترة ما قبل الحرب عن انعكاسات مدمرة، مباشرة وغير مباشرة، على المنطقة[٩]. فقد أدت حرب الكويت في عام ١٩٩١ مثلا، إلى تسرب النفط وتلوث الأراضي، ولم يتم حتى اليوم إعادة تأهيل هذه المناطق المشبعة بالنفط مرة أخرى. والذي يشكل خطرا جسيما يهدد بتلويث موارد المياه الجوفية التي تعاني أصلا من الشح. وقد اعتبر في عام ١٩٩٨ خزان واحد للمياه الجوفية ملوثا (والذي يمثل ٤٠% من مخزون المياه العذبة في الكويت)[١٠]. ولم تؤثر التسربات النفطية على الموارد المائية الجوفية فحسب ولكن أيضا على البيئة البحرية وعلى عدد كبير من محطات تحلية المياه على طول سواحل شبه الجزيرة العربية مما يؤثر بالسلبي على أهم مصدر لمياه الشرب بدول مجلس التعاون الخليجي[١١].

ومع استمرار النزاع المسلح في منطقة الإسكوا، أشارت منظمة الصحة العالمية إلى الصراع الأخير في صيف ٢٠٠٦ في لبنان، والذي سبب أزمة من جراء الأضرار الأساسية للبنية التحتية لإمدادات المياه

---

[6] Food and Agriculture Organization of the United Nations. Land and Water Development Division. Country Profiles: Kuwait. http://www.fao.org/ag/agl/aglw/aquastat/countries/kuwait/print1.stm

[7] UNEP/ROWA. Desertification & Land Degradation.
http://www.unep.org.bh/Programmes/NatrualResource/Desertification/default.asp
UNEP, GEO-3, "Fact sheet: West Asia"
http://www.unep.org/GEO/pdfs/GEO-3%20Fact%20sheet%20%20West%20Asia.pdf

[8] Food and Agriculture Organization of the United Nations. Land and Water Development Division. Country Profiles: Iraq. http://www.fao.org/ag/agl/aglw/aquastat/countries/iraq/print1.stm

[9] الإسكوا، ٢٠٠٥. البيئة في السياق عبر الحدودي في منطقة الإسكوا: الحالة الراهنة والتوصيات المقترحة.

[10] Green Cross International, 1998. An environmental assessment of Kuwait: Seven Years after the Gulf War. www.gci.ch

[11] Khordagui, H, 2004. Environmental Impacts of the war on Iraq.
http://www.escwa.org.lb/divisions/sdpd/iraq/environment.html

والصرف الصحي وتأثيره على الصحة العامة. وفي هذا السياق، من المنتظر عمل تقييم لمخاطر تلوث الموارد المائية الناجمة عن الإضرار بأنابيب نقل النفط وبمحطات تنقية مياه الشرب، ومحطات معالجة مياه الصرف الصحي وتأثيرها على موارد المياه الجوفية والسطحية، والأنهار والبحيرات والجداول والينابيع وكذلك على إدارة مياه الصرف الصحي وما يتبع ذلك من تداعيات على الصحة العامة. أما في العراق، فقد أدت الحرب القائمة منذ عام ٢٠٠٣ إلى تدهور قطاع المياه والصرف الصحي، بل أيضا تسببت في إعاقة الجهود في عملية إعادة إعمار القطاع وتأهيله[١٢]. وقد شمل الضرر المباشر الناتج عن النزاع المتواصل تدمير أنابيب المياه ومنشآت الصرف الصحي ومواقع معالجة المياه، كما تعرضت الموارد السطحية والجوفية خلال الحرب إلى التلوث من جراء الإنبعاثات السامة من مختلف المواقع الصناعية مباشرة إلى المجاري المائية وبدون معالجة، وأيضا حوادث حالات تسرب المواد الكيمائية منها إلى التربة والمياه الجوفية.

حاء – التلوث العابر للحدود

توجد العديد من الأنهار المشتركة الدولية في منطقة الإسكوا والتي تنبع من داخل المنطقة أوخارجها. وتؤثر التحديات الأساسية المتعلقة بتلوث مياه هذه المصادر المشتركة ليس على دولة واحدة فحسب بل على جميع دول المصب، وبالتالي على البيئة والصحة العامة في البلدان المتشاطئة جميعها. ويشكل طريقة التخلص من النفايات السائلة والصلبة والزراعية والصناعية المصادر الرئيسية المسببة لتلوث هذه الأنهار. وعلى الصعيد عبر الحدودي أيضا، يمكن أن ينجم عن تلوث مياه الخزان الجوفية في أي من البلدان المتشاطئة آثار ضارة بموارد المياه الجوفية في البلدان المتاخمة.[١٣] ومن الجدير بالذكر أنه لا توجد اتفاقيات إقليمية ذات العلاقة بإدارة تلك الموارد المشتركة في منطقة الإسكوا.

ومن الممكن أن يؤدى التخلص من النفايات الصلبة والمخلفات السائلة ومخلفات الحيوانات ومياه الصرف الصحي مباشرة في النهر دون معالجة إلى تدهور نوعية المياه وتلوث البيئة وتهديد الصحة العامة. كما يسبب الرعي المكثف على ضفة الحوض انجراف الأراضي وبالتالى تلوث النهر. وتؤدى الأنشطة الزراعية الى تلوث الموارد المائية المشتركة بسبب الاستعمال المكثف للكيماويات الزراعية والأسمدة المحظورة وهو ماينتج عنه ارتفاع تركيز مادة الـ DDT في رواسب النهر. وبالإضافة، قد تؤدى التجارة البينية فى الأنهار المشتركة إلى تسرب البضاعة المنقولة مثل المازوت والزيوت وبالتالي إلى تدهور نوعية المياه فيها.

ثالثا – تأثير محدودية المصادر المائية على إدارة نوعية المياه بدول منطقة الإسكوا

تواجه الدول في منطقة الإسكوا نموا سكانيا ضخما حيث أنه من المتوقع أن يزيد عدد السكان من ١٩١ مليون نسمة في عام ٢٠٠٥ إلى ما يقارب الـ ٣٨١،٢ مليون نسمة في عام ٢٠٥٠[١٤]. وتساهم بشكل مباشر زيادة الطلب على الموارد المائية من جهة ومحدوديتها من جهة أخرى في تفاقم المشكلات المتعلقة بإدارة نوعية المياه في منطقة الإسكوا وتدهور نوعيتها. ولسد الفجوة بين المتاح من الموارد المائية والطلب عليها، يتطلب ذلك اتخاذ الإجراءات التي تتلاءم مع الأزمات المائية المتلاحقة مثل بناء وتشييد السدود

---

[12]UNEP Post-Conflict Assessment Unit, 2003. Environment in Iraq: UNEP Progress Report. http://postconflict.unep.ch/publications/Iraq_PR.pdfUNEP

[13]الإسكوا، ٢٠٠٥. البيئة في السياق عبر الحدودي في منطقة الإسكوا: الحالة الراهنة والتوصيات المقترحة.

[14]الإسكوا، ٢٠٠٦. مجموعة الإحصاءات البيئية في منطقة الإسكوا. العدد الأول. ص. ٨.

والخزانات، وتزايد الاعتماد على الخزانات الجوفية المتجددة فضلا على تزايد فرص البحث عن مصادر غير تقليدية كمصدرا إستراتيجيا للمياه. وفيما يلى عرض لتأثير إجراءات مواجهة ندرة المياه على نوعيتها.

ألف - تأثير السدود والخزانات

قد يؤدي تشييد السدود والحواجز والخزانات السطحية والقناطر للتحكم في معدلات الفيضان وبهدف إدارة هذه الموارد المائية بأسلوب أفضل إلى تدهور حالة نوعية المياه في بعض الحالات. فعلى سبيل المثال، تقلل مشروعات التحكم بالفيضانات من التدفق الأقصى للنهر مما يؤدي إلى الإقلال من قدرة الأنهار على تفكيك الملوثات والتخلص منها[15]. كما تختلف تأثيرات السدود والخزانات تبعا لحجم تلك المنشآت ومواقعها وكذلك بالنسبة إلى طبيعة التربة ونوعية المياه المخزنة. وإضافة للتأثيرات الهيدرولوجية والاقتصادية والاجتماعية والبيئية، يمكن تصنيف تأثيرات إنشاء السدود والخزانات على نوعية المياه إما كتأثيرات مؤقتة ناتجة أثناء عملية تشييدها (من حيث ارتفاع نسبة العكارة وارتفاع تركيز بعض المعادن الموجودة نتيجة عمليات الحفر والردم) وإما كتأثيرات دائمة والتي تنتج أثناء مراحل التشغيل. وقد يؤدي التحكم في معدلات التصرف للمجرى المائي إلى فقدان التنوع البيولوجي وزيادة عمليات الإطماء وفقدان العناصر المغذية وتراكم الملوثات في أحواض تلك المجاري المائية. فعلى سبيل المثال، أدى تجفيف مناطق الأهوار في جنوب العراق، والذي بدأ في سبعينات القرن الماضي وبهدف التوسع في الأراضي الزراعية، إلى التأثير على نوعية المياه، وذلك بسبب بناء السدود وعمليات الصرف بكميات كبيرة. فكانت الأهوار تعمل بمثابة مصفاة للأسمدة المنبثقة من المناطق الزراعية في أعلى المجرى في شمال العراق لمنع تسربها إلى مياه البحر[16].

باء - تأثير الاعتماد على الموارد المائية غير التقليدية

ومع ندرة الموارد المائية في منطقة الإسكوا وتدهور نوعيتها، كان لا بد للدول الأعضاء التركيز على تنمية مصادر غير تقليدية لتعزيز مواردها المائية حيث بلغ إجمالي كمية المياه غير التقليدية في منطقة الإسكوا إلى ١٧,٦ مليار م^3 في سنة ٢٠٠٣[17]. ورغم أن الاعتماد على الموارد المائية غير التقليدية يؤدي إلى تخفيف عبء الطلب على المياه العذبة، إلا أنه قد ينتج عنه تأثيرات سلبية على نوعية المياه بالإضافة إلى التأثيرات والتحديات التقنية والاجتماعية والقانونية والمؤسسية.

١- تأثير إعادة استخدام مياه الصرف

لقد أدركت الدول الأعضاء بالإسكوا مدى أهمية إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة كمورد أساسي للمياه بعد معالجتها وأيضا لمساهمتها في الميزانية المائية وخاصة في الدول التي تعاني من ندرة المياه. وتستخدم مياه الصرف الصحي المعالجة إما مباشرة لري الأراضي الزراعية أو ري المساحات الخضراء والحدائق، كما يوجد لها استخدامات غير مباشرة مثل الشحن الاصطناعي للمياه الجوفية. ورغم ندرة المياه في المنطقة والإمكانيات الكبيرة لمياه الصرف الصحي المعالجة في المساهمة في سد العجز المائي، إلا أنه على العموم، تعتبر كميات المياه المعالجة في منطقة الإسكوا محدودة جدا حتى اليوم ، كما أن

---

[15] FAO. 1995. Water sector policy review and strategy formulation A general framework http://www.fao.org/docrep/v7890e/V7890E0a.htm

[16] مشروع برنامج الأمم المتحدة للبيئة لإدارة وإحياء الأهوار في العراق. http://marshlands.unep.or.jp/default.asp?site=marshlands&page_id=A13202FD-DAEA-4F2E-9BE9-9E66835A4B77

[17] الإسكوا، ٢٠٠٦. مجموعة الإحصاءات البيئية في منطقة الإسكوا. العدد الأول. ص. ٢٤.

غياب آليات المتابعة والمراقبة لنوعية المياه المعالجة يشكل خطرا على الصحة العامة والبيئة بدول المنطقة. ففي عام ٢٠٠٠ مثلا، تمكنت القدرة المتاحة بالمنطقة (حوالي ١٥٠ محطة معالجة تقليدية) من معالجة نسبة ٤٠% فقط من اجمالي مياه الصرف المنتجة[١٨]. وقد وصلت قدرة معالجة الصرف إلى ٤ مليار م^{٣} في عام ٢٠٠٥، أعلاها في مصر بقدرة ٢٧٣٨ مليون م^{٣}/سنة وتنخفض هذه القدرة إلى ٣٢٩ مليون م^{٣}/سنة في الإمارات العربية المتحدة وإلى ٢٢٨ مليون م^{٣}/سنة في المملكة العربية السعودية[١٩]. كما تقدر كميات مياه الصرف الصحي المنتجة بدولة الكويت بنحو ١٣٤ مليون جالون/يوم لا يستغل منها بعد المعالجة إلا جزء بسيط لا يتجاوز الـ١٥%[٢٠].

وتعود محدودية إعادة استعمال مياه الصرف في منطقة الإسكوا جزئيا إلى التردد الكبير من قبل العامة والمزارعين والمستهلكين في استخدامها، وخاصة في الإنتاج الزراعي. ومع تزايد الاعتماد على التغذية الاصطناعية لطبقات المياه الجوفية لمكافحة تدني مستواها ولمنع تسرب المياه المالحة إليها في المناطق الساحلية وأيضا لتخزين أكبر كمية ممكنة من المياه في فترات توافرها بكثرة، تتأثر نوعية مياه المخزون الجوفي حسب نوعية المياه المستخدمة في عملية التغذية الاصطناعية هذه (من خلال التسرب أو الحقن). ويكمن الخطر في مدى الإلتزام في عملية الشحن الاصطناعي بالشروط والقوانين، مما قد يهدد الصحة العامة في حال استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة غير المطابقة للمواصفات والمعايير الدولية. ويتضاعف هذا التأثير السلبي في حال الاعتماد على مياه الصرف الصحي غير المعالجة المستخدمة في الزراعة لإعادة شحن المخزون الجوفي[٢١].

٢- تأثير تحلية المياه

تمثل مياه البحر المحلاة نحو أكثر من ٧٥% من المياه المستخدمة في دول الخليج العربي[٢٢]. وفي المملكة السعودية مثلا، والذي قدر إنتاجها السنوي في عام ٢٠٠٤ بـ ١٠٥٠ مليون م^{٣}، تستخدم البلديات المياه المحلاة كونها غير صالحة للري (سوى بعض الزراعات مثل النخيل) لارتفاع مستوى ملوحة المياه رغم تحليتها[٢٣]. كما تستخدم المياه المحلاة لري المحاصيل الغير مستخدمة في الأكل بطريقة مباشرة ولري المناطق الخضراء والحدائق وأيضا في عمليات التبريد الصناعية[٢٤]. وقد قامت بعض دول المنطقة، مثل الكويت بتوفير المياه العذبة بتحلية المياه المالحة (حيث تعتمد الكويت على مياه البحر بنسبة ٩٥%) أو المياه الجوفية الضاربة الملوحة. وفيما يتعلق بنوعية المياه المحلاة، تقدر كمية النفط المنسكبة في الخليج العربي بـ ١،٢ بليون برميل سنويا حيث يحتوي النفط الخام والمكرر على عددا كبيرا من المواد السامة والتي يمكنها، من خلال تلويثها لمياه البحر، الوصول إلى معامل التحلية والتاثير بالسلب على نوعية المياه المحلاة. ومع

---

[18] الإسكوا، ٢٠٠٦. مجموعة الإحصاءات البيئية في منطقة الإسكوا. العدد الأول. ص. ٣٢.

[19] الإسكوا، ٢٠٠٦. مجموعة الإحصاءات البيئية في منطقة الإسكوا. العدد الأول. ص. ٣٢.

[20] صادق إبراهيم ومحمود عبد الجواد. "الأمن المائي والتخزين الاستراتيجي للمياه في الكويت".
http://www.khayma.com/madina/m2-files/waterkwit.htm

[21] WHO, 2006. Health Risks in aquifer Recharge using reclaimed water : State of the Art Report.
http://www.who.int/water_sanitation_health/wastewater/wsh0308/en/print.html

[22] جميل حمداوي، ٢٠٠٦. "المياه في الوطن العربي." مجلة المياه، ١٠ حزيران/يونيو ٢٠٠٦ (١٤٢٧هـ)
http://www.almyah.com/modules.php?name=News&file=article&sid=91

[23] الإسكوا، ٢٠٠٦. مجموعة الإحصاءات البيئية في منطقة الإسكوا. العدد الأول. ص. ٢٢.

[24] Food and Agriculture Organization of the United Nations. Land and Water Development Division. Country Profiles: Saudi Arabia. http://www.fao.org/ag/agl/aglw/aquastat/countries/saudi_arabia/print1.stm

الأخذ في الاعتبار التكلفة التشغيلية المرتفعة لعمليات تحلية المياه، يفرض تلوث مياه البحر تكلفة إضافية لعملية التحلية لتشمل عملية التنقية الأولية لمياه البحر، وذلك لمطابقة نوعية المياه المحلاة للمعايير الدولية بهدف الحفاظ على الصحة العامة[٢٥].

٣ - تأثير السحب الزائد من المياه الجوفية

تتسبب عمليات السحب الزائد في إحداث خلل في الاتزان المائي للمخزون الجوفي وإلى ارتفاع نسبة الأملاح الذائبة مما يؤدي إلى الإقلال من إمكانية استخدام تلك الآبار سواء في الزراعة (لآثارها السلبية على التربة والنبات) أو كمصدر آمن لمياه الشرب. لذلك فمن الضروري تحلية مياه تلك الآبار ومعالجتها، خصوصا في المناطق الجبلية والبعيدة عن الينابيع أو مصادر المياه العذبة. فعلى سبيل المثال تعاني سوريا من عجز مائي في أحواض أنهار بردي والأعواض واليرموك والخابور. وفي حالة تعاقب سنوات الجفاف، من المتوقع أن يتزايد هذا العجز المائي مما يؤدي إلى سوء استخدام واستنزاف المياه الجوفية، والذي سوف ينتج عنه انخفاض منسوب المياه بالآبار وعدم صلاحية البعض منها في الإنتاج الزراعي. كما سينتج عن ذلك جفاف بعض الينابيع المستخدمة كمصدر لمياه الشرب وما يتبع ذلك من آثار صحية وكلفة اقتصادية عند استخدام مياه ذات نوعية رديئة. ويعتبر زيادة مستوى ملوحة المياه الجوفية مؤشرا هاما لإستنزاف المياه الجوفية وتناقص التدفقات بالأنهار وتدهور نوعيتها لعدم إمكانية إعادة شحن هذه الخزانات الجوفية.

وقامت دولة البحرين بإعداد العديد من الدراسات والتى أوصت بضرورة مراقبة نوعية المياه المستمرة لمستوى ونوعية المياه الجوفية من خلال شبكة مراقبة ثابتة وأيضا من خلال القيام بدراسات فنية لتحديد العلاقة بين مستوى الخزانات المائية المختلفة وبين توزيع الملوحة بالمياه الجوفية. ومن المؤكد أن سبب تدهور نوعية هذه الخزانات هو تداخل مياه البحر والمياه العميقة المالحة للخزانات في المناطق الشرقية من جزر البحرين. وقد أوضحت أيضا بعض الدراسات العلاقة بين الخزانات الجوفية لكل من السعودية والبحرين وارتباطهما، إذ تغذى المياه الجوفية في البحرين من الخزانات الجوفية الشرقية في المملكة العربية السعودية مما يلقي الضوء على ضرورة إدارة نوعية المياه الجوفية في الخزانات المشتركة العابرة للحدود.

رابعا - القوانين والمنظمات والسياسات الخاصة بنوعية المياه في منطقة الإسكوا

ألف - القوانين والمؤسسات المنظمة لنوعية المياه

تشمل القوانين المتعلقة بإدارة الموارد المائية المختلفة الإدوات والآليات اللازمة لإدارة نوعية المياه والمحافظة عليها. وقد قامت دول الإسكوا بإصدار العديد من القوانين واللوائح التنظيمية للحفاظ على نوعية الموارد المائية. فمثلا فى سوريا ينظم القانون رقم ١٧ لسنة ١٩٨٢ استخدام ومراقبة نوعية المياه، هذا بالإضافة إلى قانون البيئة رقم ٥٠ لعام ٢٠٠٢ وقانون المياه الجاري إعداده حاليا بواسطة الحكومة ليشمل العديد من المواد الخاصة والمنظمة لحماية الموارد المائية العامة من التلوث ولتحديد الإجراءات والغرامات اللازمة عند المخالفة. ومن الجدير بالذكر أن معايير ومؤشرات المياه السطحية في سوريا تصدر عن وزارة الري وترتكز على أساس المعايير والمؤشرات الخاصة بمياه الشرب والتي بدورها تصدر عن وزارة الإسكان والمرافق. وفي حالة مخالفة القوانين والتشريعات المنصوص بها، فإن وزارة الري هي الجهة المسؤولة لاتخاذ الإجراءات والعقوبات اللازمة. وفي لبنان اعتمدت معايير ومؤشرات نوعية المياه وصرف

[25] United Nations Environment Program/Regional Office for Western Asia.(UNEP/ROWA). Desalination.

المخلفـــات عن القرار الوزاري رقم ٢٥/١ في تموز/يوليو عام ١٩٩٦ المنظم لحماية الخزانات الجوفية، ثم أعيد مراجعته وإصداره عن وزارة البيئة بالقرار رقم ١/٨ في كانون الثاني/يناير عام ٢٠٠١.

أمـــا فـــي دول مجلس التعاون الخليجي، ونظرا لندرة الموارد المائية والاعتماد الكبير على عمليات تحلـــية المـــياه المالحة (سواء مياه البحر أو مياه الخزانات الجوفية)، فالأمر مختلف من الناحيتين التشريعية والمؤسسية أي من حيث القوانين الحاكمة لحماية الموارد المائية من جهة وأيضا من حيث المؤسسات العاملة في مجال تنفيذ ومراقبة خطط الحفاظ على الموارد المائية وحمايتها من جهة أخرى. وعلى سبيل المثال، نظم مرســـوم رقـــم ٢٢٥ لســـنة ١٩٧٨ طـــرق حماية البنية التحتية لموارد المياه في المملكة العربية السعودية، ويتضـــمن المرسوم رقم ٦٢ لسنة ١٩٧٨ إجراءات حماية المياه من مختلف مصادر التلوث وتحديد العقوبات المـــتعلقة. كما تهدف نظم الحفاظ على المياه لسنة ١٩٨٠ و١٩٨٣ إلى تنظيم استخدام المياه الجوفية وإصدار التراخـــيص، ويحدد المرسوم رقم ١٤٠٩ لسنة ١٩٨٢ المقاييس البيئية لحماية الهواء ونوعية المياه، وينظم المرســـوم رقم ١١٤ لسنة ١٩٨٨ سبل المحافظة على الخزانات الجوفية. ولكن لا يزال المرسوم الملكي رقم ٣٤ لســـنة ١٩٨٠ هـــو أهم أداة في قوانين المياه في المملكة العربية السعودية والذي يتضمن آليات استخدام إدارة المياه الجوفية والموارد المائية.

كما تقدم سلطنة عمان تجربة مميزة في منطقة الإسكوا من حيث تكثيف الجهود لترشيد استخدام المياه وإتباع سياسات التنمية المستدامة التي تتماشى مع مبادئ وممارسات الإدارة المتكاملة للموارد المائية ولاسيما الاستراتيجيات الوطنية لإدارة الطلب على المياه والتنمية المستدامة للقطاع الزراعي. وقد تم إصدار القوانين والتشريعات لتنظيم العمل في مختلف المجالات البلدية والبيئية والموارد المائية في سلطنة عمان. كما تركز السلطنة على إدماج قضايا المياه في خطط الدولة الاقتصادية وعلى بناء القدرات في قطاع المياه. ومن أهم إنجازات السلطنة أيضا إقرار قانون حماية الثروة المائية الصادر بالمرسوم السلطاني رقم ٢٠٠٠/٢٩ واللائحتين التنفيذيتين لتنظيم الآبار والأفلاج ولتنظيم استخدام وحدات تحلية المياه على الآبار وكذلك المرسوم السلطاني رقم ٢٠٠١/١١٥ بشأن حماية مصادر مياه الشرب من التلوث[٢٦]. ومن نتائج الجهود المبذولة لتنظيم الموارد المائية وحماية نوعيتها في سلطنة عمان، إصدار ٩٤١٠ ترخيص معني بالموارد المائية في عام ٢٠٠٤ معظمها (٦٩،٥%) لتعميق آبار موجودة و ٥،٨% منها لحفر آبار جديدة و٦،٦% منها لاستبدال آبار و٤،٧% منها لإصدار تراخيص صيانة الآبار والأفلاج[٢٧].

أما فيما يخص الجوانب المؤسسية، تتعدد الجهات والوزارات العاملة في مجال نظم إدارة نوعية الموارد المائية أيضا في دول الإسكوا مما يؤدي إلى تداخل المهام والمسؤوليات فيما بينها، حيث تعاني هذه المؤسسات من عدم الترابط بين مسؤولياتها اتجاه توزيع المياه من ناحية وصرف ومعالجة النفايات من ناحية أخرى[٢٨]. وتتمثل تلك الجهات فى وزارات وسلطات الموارد المائية والصحة والبيئة والإسكان والبلديات بالإضافة إلى المراكز البحثية والمعامل المركزية المتعددة.

---

[26] سلطنة عمان، وزارة البلديات الإقليمية والبيئة وموارد المياه. قوانين وتشريعات. http://www.mrmewr.gov.om/arabic/rules.htm

[27] Sultanate of Oman, Ministry of Regional Municipalities, Environment and Water Resources. Water Resources Statistics. http://www.mrmewr.gov.om/english/water/statistics.htm

[28] El-Fadel, M., Zeinati, M., and Jamali, D., 2001. "Water resources management in Lebanon: institutional capacity and policy options". *Water Policy*. Vol. 3, 2001. pp. 425-448.

وبالرغم من الإنجازات السابق ذكرها، فقد ساهم عدم وجود قانون شامل لإدارة الموارد المائية كما ونوعا في أغلبية دول منطقة الإسكوا إلى عدم تنمية وإدارة الموارد المائية بكفاءة في المنطقة. كما أن القوانين الموجودة والتي تم إعدادها لتنظيم الأنشطة الاجتماعية والاقتصادية خلال العقود الماضية والتي ركزت على تنمية الموارد المائية وليس على الإدارة المتكاملة للموارد المحدودة، وقد أصبح من الضروري تطويرها حتى تلائم الطلب المتزايد على المياه مع تضاؤل كمياتها. كما يجب تطوير النظام المؤسسي، والذي رغم وجود بعض الجهود لتطويره، لا يزال يعمل ضمن منهج تقليدي في إطار سياسات قطاعية وليست وطنية متكاملة.

وعلى المستوى الإقليمي، يشكل إدراج المياه الجوفية العابرة للحدود في النظام القانوني الذي يرعى مجاري الأنهار الدولية مسألة جديدة نسبيا في القانون الدولي المتعلق بالمياه، باستثناء اتفاقية حماية واستخدام المجاري المائية والبحيرات الدولية العابرة للحدود[٢٩]. ورغم تكثيف الجهود المبذولة على مدى سنوات في منطقة الإسكوا وعقد اتفاقيات رسمية لإدارة الموارد المائية المشتركة والمحافظة على نوعيتها، فما زالت هذه الاتفاقيات، وإن وجدت، في المنطقة (مثل مبادرة نهر النيل واتفاقية نهر الكبير) جزئية وفي مرحلة التطوير المؤسسي والقانوني. ويبقى التحدي الرئيسي على صعيد التعاون الإقليمي لتوزيع المياه ورصد جودتها كيفية تأثير هذه المياه ليس فقط على دولة المصدر بل كذلك على جميع البلدان على مجرى النهر أو المشتركة في الموارد الجوفية.

باء - استراتيجيات وخطط عمل إدارة نوعية المياه

تعتبر الموارد المائية محورا أساسيا للتنمية المستدامة، وتمثل المحافظة على نوعيتها ركنا أساسيا من أركان الإدارة المتكاملة للموارد المائية. ويتعين على الدول الموجودة جغرافيا في المناطق الجافة وشبه الجافة مثل دول الإسكوا أن يكون لديها سياسات وآليات شاملة قائمة على أساس أهمية تنمية الموارد المائية لكونها محورا أساسيا للتنمية الاقتصادية والاجتماعية الشاملة ولارتباطها الوثيق بالتطور الزراعي والصناعي والسياحي، بالإضافة إلى احتوائها على إجراءات المحافظة على الصحة العامة للمواطنين والبيئة.

وعليه فإن الإستراتيجية الفعالة لإدارة نوعية المياه من الضروري أن تشتمل على الإجراءات التالية:

١) كيفية إدارة النظام المائي في ظل محدودية الموارد؛
٢) سبل رفع كفاءة الاستخدام في الأنشطة المختلفة؛
٣) كيفية ترتيب الأولويات بما يتفق مع السياسة العامة للدولة وخطط التنمية؛
٤) مجموعة الإجراءات اللازمة للحماية من التلوث والتحكم فيه وآليات توفير الاستثمارات المطلوبة لتفعيل تلك الإجراءات؛
٥) تحديد الاستثمارات المطلوبة ومصادرها لتوفير خدمات مياه الشرب والصرف الصحي.

---

[29] الإسكوا، ٢٠٠٥. التعاون بين الدول على المستوى الإقليمي في مجال إدارة الموارد المائية: حالات دراسة لبعض الدول في منطقة الإسكوا.
الإسكوا، ٢٠٠٥. البيئة في السياق عبر الحدودي في منطقة الإسكوا: الحالة الراهنة والتوصيات المقترحة.

جيم - تأثير نوعية المياه على التنمية الاقتصادية

طبقا لنتائج تقرير البنك الدولي في عام ٢٠٠٤ عن كلفة التدهور البيئي، في إطار برنامج المساعدة الفنية للبيئة في منطقة البحر الأبيض المتوسط (METAP) والذي تضمن تقديرات كلفة الضرر البيئي كأداة لدمج المسائل البيئية في التنمية الاقتصادية والاجتماعية، فإن إجمالي تكلفة تدهور البيئة في سبع دول عربية تصل في المتوسط إلى نحو ٤,٣% من إجمالي الناتج القومي بالمقارنة مع نسبة ٤,٤٥% في أربع دول أعضاء في الإسكوا[٣٠].

وعلى الرغم من أن العديد من دول المنطقة تشهد تحولات اقتصادية كبيرة وتطورا كبيرا في إعادة الهيكلة والبناء المؤسسي، فإنه يجب إعادة النظر في السياسات المائية في منطقة الإسكوا على ضوء هذه النتائج للأخذ في الاعتبار محور حماية الصحة العامة والبيئة. وما زالت القدرات والطاقات البشرية وسبل التعاون والتنسيق وتأمين مصادر التمويل عائقا كبيرا لعمليات التنمية المستدامة. ومع الأخذ بعين الاعتبار أن معظم دول المنطقة، باستثناء دول المجلس الخليجي، تعتمد بصفة أساسية على القطاع الزراعي، تبرز بوضوح أهمية الموارد المائية ونوعيتها وضرورة تواصلها مع التنمية الاقتصادية والاجتماعية[٣١].

كما ترتبط جودة نوعية مياه الري بجودة المحاصيل والمنتجات الزراعية والتي تؤثر على عمليات التصدير من دول المنطقة إلى الأسواق الخارجية، وخاصة الأوروبية والأمريكية منها. فمن الضروري كتابة كافة البيانات التي تتعلق بجودة المنتج وتوافقه مع الاشتراطات البيئية من جودة نوعية المياه واستخدام الأسمدة العضوية صديقة البيئة وكذلك المبيدات الحيوية. كما تؤثر نوعية المياه على التنمية الاقتصادية من حيث ارتفاع كلفة معالجة مياه الشرب والعبء الإضافي الناتج على السكان نتيجة ذلك. وتعتمد كلفة معالجة المياه على الطريقة المستخدمة في المعالجة وعلى درجة المعالجة للاستخدام المرجو، وكذلك وفقا للقوانين البيئية في كل دولة. وفيما يتعلق أيضا بتكلفة توفير المياه من الموارد غير التقليدية، فيكمن التحدي الأكبر في الاعتماد على تحلية المياه كمصدر أساسي للمياه الآمنة في منطقة الإسكوا والذي يتطلب استثمارات كبيرة بالمقارنة مع تمويل توفير المياه من مصادرها التقليدية ومعالجتها. ولاتنحصر هذه التكلفة العالية في التمويل الأولي لبناء وتجهيز معامل التحلية وتوفيرها بالطاقة، بل أيضا التمويل اللازم لتشغيلها وصيانتها ونقل المياه إلى المستخدمين. ويشكل هذا التحدي عائقا أساسيا لبعض دول منطقة الإسكوا ذات الإمكانيات الاقتصادية المحدودة، وخاصة في البلدان أقل نموا في المنطقة.

دال - تأثير نوعية المياه على الصحة العامة

يهدد التدهور في نوعية الموارد المائية الصحة العامة مباشرة من حيث تعرض المجتمعات إليها في كافة الاستخدامات من مياه شرب واستخدام منزلي لأغراض سياحية وغيرها. ففي لبنان مثلا، قدرت وفيات الأطفال المرتبطة بأمراض الإسهال الناتجة عن المياه الملوثة والصرف الصحي ونظافة صحية غير ملائمة بـ١٠% سنويا[٣٢]. كما يشكل استخدام مياه الري الملوثة خطرا أيضا إذ تنتقل الملوثات إلى الإنسان من خلال

---

[30] المركز الدولي للتجارة والتنمية المستدامة، المعهد الدولي للتنمية المستدامة، مجموعة التشبيك الإقليمية الدولية، الإسكوا، ٢٠٠٥. الأجندة الجنوبية للتجارة والبيئة – المرحلة الثانية. ورقة مرجعية حول المنطقة العربية. ص. ٢٠.

[31] FAO, 2003. *Susainable Water Resources Mangement for Food Security in the Near East Region.* High Level Technical Workshop, Jeddah, 8-9 October 2003.
http://www.fao.org/docrep/meeting/007/ad387e/ad387e00.htm

[32] برنامج المساعدة الفنية للبيئة في منطقة بحر الأبيض المتوسط (METAP). مخاطر التدهور البيئي، ٢٠٠٦. صحتنا ومستقبلنا في خطر: عواقب التدهور البيئي في لبنان.

استهلاكه للمنتجات الزراعية بالإضافة إلى التعرض المباشر من المزارعين لها. ويشكل الاعتماد المتزايد على المياه الجوفية الملوثة خطرا أساسيا على الصحة العامة حيث يعتمد نسبة ٥٠% من سكان صنعاء مثلا على الآبار الخاصة كمصدر للمياه، والتي هي في أغلبيتها، غير مراقبة من حيث كمية المياه المستخرجة ونوعيتها[٣٣]. وكما سبق ذكره، تتأثر نوعية مياه المخزون الجوفي حسب نوعية المياه المستخدمة في عملية الشحن الاصطناعي لها. ويكمن الخطر في مدى التزام عمليات الشحن الاصطناعي بالشروط والقوانين الحاكمة، مما قد يهدد الصحة العامة في حالة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة الغير مطابقة للمواصفات والمعايير الدولية مثلا، أو في حالة الاعتماد على مياه الصرف الصحي غير المعالجة المستخدمة في الزراعة لإعادة شحن المخزون الجوفي[٣٤].

خامسا- آليات منع التلوث ونظم الرصد وإدارة نوعية المياه في منطقة الإسكوا

ألف - نظم رصد نوعية المياه والأدوات الفنية

إن معظم قرارات وإجراءات حماية الموارد المائية من التلوث ما زالت تستند على معلومات غير كافية عن واقع مصادر التلوث وعن الاحتياجات المستقبلية، وخاصة في مجالات خدمات الصرف الصحي والتي تمثل أكثر وأهم مصادر التلوث في دول منطقة الإسكوا. وتختلف الآليات الفنية ونظم الرصد المتبعة في البلدان الأعضاء في الإسكوا من حيث مدى تطور البنية الأساسية والخبرات الفنية المتاحة وطبيعة النظام المائي السائد. كما يختلف الوضع بين البلدان نتيجة عدم وجود نظام إدارة نوعية المياه متكامل وكذلك لتباين درجة كفاءة برامج الرصد لنوعية المياه. يضاف إلى ذلك اختلاف التطور التشريعي بالدول فيما يخص قوانين الحفاظ على نوعية المياه والقدرة على تنفيذها مع تقنين واكتمال المعايير المنظمة. ولقد شهدت أنظمة مراقبة الموارد المائية ومتابعة نوعيتها أيضا تقدما ملحوظا في بعض دول منطقة الإسكوا، مثل مصر والأردن، بهدف تحسين إدارة نوعية المياه على المستوى الوطني. كما تعد عمليات حصر وتصنيف الأنشطة الصناعية وعمل قواعد البيانات لمصادر تلوث الموارد المائية أحد المستجدات في أنظمة إدارة نوعية المياه في العديد من الدول بالمنطقة. وتشمل هذه العمليات تحديد كمية ونوعية الملوثات في مياه الصرف ونظم معالجة المخلفات وصرفها إلى المجارى المائية وكذلك تحديد مآخذ ونوعية مياه الشرب من العديد من الموارد المائية.

وتتطلب إدارة نوعية المياه في منطقة الإسكوا بناء قواعد بيانات متكاملة، والتي يجب أن تضم كافة البيانات اللازمة لاتخاذ القرارات المختلفة وأن تتضمن العديد من المتغيرات والمؤشرات عن حالة ونوعية الموارد المائية. ومن الضروري توفر الخبرات المتخصصة في إدارة نظم الرصد وقواعد البيانات في العديد من الدول الأعضاء في الإسكوا عن طريق بناء القدرات والخبرات في مجال موضوعات نوعية المياه وبهدف توفير البيانات المعتمدة ذات العلاقة باتخاذ القرار وإعداد السياسات. بالإضافة، يجب اتخاذ الإجراءات اللازمة للحصول على هذه المعلومات من قبل المستخدمين وإتاحتها من خلال إنشاء شبكات لتسجيل البيانات المعتمدة والذي يتطلب إنشاء معامل لقياس البيانات وتحليلها واعتمادها وبناء قواعد البيانات اللازمة.

---

[33] Helmer, R. and Hespanhol, I. eds., 1997. *Water Pollution control: a guide to the use of water quality management principles*. WHO/UNEP.

[34] Aertgeerts, R. and Angelakis, A. eds., 2003. *Health Risks in aquifer recharge using reclaimed water State of the Art Report*. WHO.
http://www.who.int/water_sanitation_health/wastewater/wsh0308/en/print.html.

ولا تتناسب أنظمة الرصد والمراقبة والإمكانيات الفنية المتاحة بالمؤسسات المسؤولة عن إدارة نوعية المياه مع حجم ونوع الملوثات التي يتم صرفها. فمثلا، لا تتواجد في أغلب الأحيان أنظمة المراقبة الذاتية للقطاعات الصناعية وذلك بسبب عدم وجود الفنيين المدربين والأجهزة اللازمة، بالإضافة إلى أنها لا تولي اهتمام وأولوية من ضمن المشكلات العديدة في مجالات التلوث الصناعي. وهنا يلزم التأكيد على ضرورة القيام بعمليات مراقبة نوعية المياه خاصة في الخزانات الجوفية التي يتجدد محتواها عن طريق الشحن الاصطناعي من كل من الموارد المائية السطحية المحلاة أو من مياه الصرف الصحي المعالج. ويجب أيضا مراقبة معدلات السحب من هذه الخزانات خاصة في المناطق الساحلية والتي قد تؤدي إلى تداخل المياه المالحة من البحر وبالتالي تدهور نوعية المياه بالمخزون الجوفي.

باء - تحليل البيانات والمعلومات وطرق تبادلها

تعتبر عملية تحليل البيانات والتحقق من دقتها واتباع طرق ضبط الجودة في القياسات المعملية من أهم مقومات نظام رصد نوعية المياه المتكامل. ويقترن ذلك بدقة تصميم شبكة المراقبة ومدى فاعليتها للحصول على قياسات دقيقة من مواقع الرصد. وعلى الرغم من توفر نظم المعلومات الجغرافية وبعض قواعد البيانات المتقدمة في العديد من دول منطقة الإسكوا، إلا أنها لا تستخدم في مجالات تحليل وتقييم موقف حالات نوعية المياه المتدهورة بقدر ما تستخدم فقط في إخراج النتائج في جداول أو خرائط او أشكال بيانية. ولذلك فإنه أضحى من الضروري تعظيم الاستفادة من هذه التقنيات في إنتاج معلومات دقيقة تدعم المخططين ومتخذي القرارات وواضعي السياسات.

وتعاني العديد من دول منطقة الإسكوا من عدم وجود آليات تساعد على تبادل المعلومات بين القطاعات والأجهزة المعنية. كما تفتقد هذه البلدان إلى آلية محددة لإتاحة المعلومات والبيانات وذلك فيما يتعلق بالمؤشرات القياسية لحالة نوعية المياه والمعايير والمواصفات المسموح بها والتكنولوجيات المستخدمة في عمليات معالجة المخلفات الناتجة سواء عن الصرف الصحي أو الصرف الصناعي. لذلك فإنه لا بد من دعم وتطوير وسائل تحسين المشاركة وتبادل المعلومات بفعالية حتى يمكن استخدامها في دعم واتخاذ القرارات.

ومن المتطلبات الهامة في مجال تكنولوجيا المعلومات وسبل دعم واتخاذ القرارات هي الاستمرارية في جمع وتحديث البيانات. ورغم وجود العديد من نظم المراقبة والمتابعة في منطقة الإسكوا، لكنها قصيرة الأجل ومصممة على أساس أخذ العينات بشكل عشوائي (sampling Grab). وفي كثير من الأحيان، ينتج عن ذلك بيانات نوعية المياه غير ممثلة لمشكلات التلوث ولا يمكن استخلاص معلومات ومؤشرات جيدة منها خاصة بسبب افتقار مصدر هذه البيانات وغياب طرق مراقبة الجودة على أسلوب تجميعها وأيضا على نظم التحاليل المعملية المتبعة. وفي أغلب الأحيان تتعدد الجهات داخل الوزارة الواحدة أو بين الوزارات القائمة بأعمال الرصد والمراقبة مما يؤدي إلى تداخل الاختصاصات وإهدار الجهود والموارد المالية. بالإضافة إلى انعدام سبل التعاون والتنسيق ووجود فجوة في المعلومات والبيانات الخاصة بنوعية المياه. لذلك، لا بد من العمل المتكامل في تطوير أساليب مراقبة وسائل التلوث المختلفة والتي تتطلب على المستوى القومي بنية أساسية متكاملة لضمان بناء القدرات التحليلية المتجانسة في أسلوب الأداء والتي يجب أن تستند على بيانات يتم رصدها من خلال شبكة مراقبة مصممة وقائمة على أساس الاستمرارية والاستدامة.

جيم- إدارة المخاطر الناجمة عن التلوث وآليات تصحيح الأوضاع

تعتبر عملية رصد نوعية المياه أحد متطلبات تنفيذ الإدارة المتكاملة للموارد المائية والتي تهدف إلى توصيف حالة نوعية المياه ومتابعة اتجاه تغيراتها وتحديد مناطق التلوث وتصنيفها لتحديد أهم الإجراءات والأولويات الواجب اتخاذها لمنع والتحكم في التلوث . وعليه، فإن وجود آلية تمكن من التعامل الفعال مع مخاطر التلوث هي أحد أركان إدارة نوعية المياه. ولعل الآلية الأولى الواجب توافرها في هذا النطاق هي تفعيل القوانين والتشريعات التي تمكن من الحفاظ على نوعية المياه ومنع التلوث. ويتبع ذلك توافر الجهات المسؤولة عن تنفيذ القانون وتفعيل دورها (مثل شرطة المسطحات المائية بمصر وشرطة البيئة المزمع إنشائها بالأردن كآليات لتنفيذ القانون بالقوة الجبرية حين الاحتياج لذلك). كما أن بعض اللوائح والقوانين، مثل ما هو الحال في مصر، تمنح المهندسين العاملين بوزارة الري سلطة "الضبطية القضائية" وهي ما تمكنهم من التفتيش المفاجئ على كافة المنشآت التي تقوم بالصرف على المجاري المائية وأخذ عينات إما عن طريق الجهة المسؤولة عن المراقبة على الموارد المائية أو عن طريق جهات أخرى مثل وزارة الصحة ووزارة البيئة وغيرها.

وعلى وجه العموم، فإن ظاهرة التلوث تصبح خطيرة عندما تزيد نسبة الملوثات عن المواصفات القياسية بدرجة كبيرة. ولذلك فإنه يجب إعطاء مثل تلك الحالات الاهتمام والأولوية حتى يمنع وصول تلك الملوثات للموارد المائية، وخصوصا تلك التي تستخدم في أغراض الشرب والأعمال المنزلية. والواقع أن الوضع العام في الدول الأعضاء بالإسكوا، رغم اختلاف البنية الأساسية والقدرات الفنية فيما بينها، هي غير قادرة تماما على تنفيذ إجراءات منع والتحكم في الملوثات. ويعود السبب في ذلك إلى عدم توفر التكنولوجيات والقدرات اللازمة لتحليل البيانات لمعرفة مصدر الملوثات ومتابعة انتشارها وتغير تركيزها في الزمان والمكان. وفي حالة وجود أنشطة صناعية مختلفة وملوثة للبيئة، فإن فرض القانون وتوفير وحدات معالجة في بعض المصانع يمكن أن يؤدي إلى الإقلال من أحمال التلوث وبالتالي فإن معالجة الملوثات هي البديل الثاني المطروح لمنع التلوث من المصدر. وفي حالة عدم القدرة على القيام بمعالجة الملوثات بالكفاءة المطلوبة، فإن البديل الوحيد الممكن هو التحكم فيها. ولهذا، فإن الملوثات التي يصعب التصدي لها من خلال حل مناسب فنيا وماليا في الوقت الحالي، يقع على أجهزة الدولة مجتمعة مسؤولية رقابتها لتقليل الضرر الناتج عنها بقدر الإمكان.

هذا وقد تم اتخاذ عدة خطوات لمنع حالات التلوث الطارئة ولإنشاء نظم إدارة الكوارث في مجال التلوث الصناعي وخاصة في الأماكن الكثيفة بالأنشطة الصناعية في كل من دول الخليج ومصر وسوريا. وتشمل تلك الخطوات سبل التحكم في معدلات الملوثات الخطرة عند المنبع واستخدام وتطبيق إجراءات عملية واقتصادية لمنع التلوث وكذلك تطبيق نظم الترخيص والتصريح بصرف المخلفات بالكميات المناسبة وفي المناطق المسموح بها والإلزام بها بقوة القانون والتشريعات الخاصة بحماية نوعية الموارد المائية.

سادسا – تكامل إدارة نوعية المياه مع تطوير الاستراتيجيات الوطنية والتقدم الملحوظ لتحقيق الأهداف الإنمائية للألفية

حقق عدد من دول الإسكوا بعض الإنجازات في مجال نظم إدارة نوعية المياه وذلك عن طريق إعداد والبدء في تنفيذ خطط عمل فى إطار الإدارة المتكاملة للموارد المائية بالإضافة إلى ما اتخذته بعض البلدان في تحديد غرامات التلوث في قوانين وتشريعات حماية الموارد المائية والتي اعتمدت في كثير من الأحيان على مبدأ دفع الملوثين تكلفة التلوث الحادث والتي تعتبر من أحد الأدوات الاقتصادية المستخدمة لخفض أحمال تلوث الموارد المائية. ومن الجدير بالذكر أيضا أن العديد من الدول الأعضاء في الإسكوا تلزم

القائمين على الأنشطة التنموية بضرورة عمل دراسات الأثر البيئي لمشروعاتها وذلك عن طريق وضعها في اللائحة التنفيذية للقوانين. وهذا يشير إلى زيادة الوعي البيئي عن تأثير التلوث على الموارد المائية، هذا بالإضافة إلى الإنجازات الواضحة في إعادة الهيكلة والبناء المؤسسي. ولعل من أهم الإنجازات في إعداد وتطبيق الإدارة المتكاملة للموارد المائية تتمركز في الدول التي أكملت استراتيجياتها للبدء في التنفيذ، كما هو الحال في مصر والأردن وفلسطين واليمن، والتي قامت ببلورة قوانين إدارة نوعية المياه. ومن أهم العوامل التي تؤثر في تطبيق مبادئ نظم الإدارة المتكاملة للموارد المائية هي "الإدارة السياسية" في تطبيق هذه المبادئ كأحد الاستراتيجيات القومية وذلك بناء أيضا على دراسات عن حالة الموارد المائية والتنبؤات بالاحتياجات المادية والتشريعية اللازمة لحماية نوعية المياه وللسماح للقطاع الخاص بالمساهمة والمشاركة الفعالة.

ومن الضرورى أن تكون نظم إدارة نوعية المياه من ضمن منظومة الإدارة المتكاملة للموارد المائية، وخصوصا من ناحية تحسين ظروف الصحة العامة المرتبطة بالمياه وضمان الاستخدام الآمن وتحسين نوعية المياه لتحقيق إمكانية استخدامها في كافة الأغراض. وحتى يتم تفعيل نظم إدارة نوعية المياه ينبغي تنفيذ الإجراءات الموضحة بالجزء التالي.

ألف- توفير القدرات الفنية القادرة على التعامل مع التكنولوجيات الحديثة

تحتاج إدارة نوعية المياه إلى توفير القدرات الفنية من التخصصات المختلفة في مجالات استخدام التكنولوجيات الحديثة حيث لم يعد هناك مجال لاستخدام أدوات القياس الأجهزة المعملية البدائية والتي تعتمد على المهارات الروتينية المكتسبة للعاملين. ويعود السبب في ذلك إلى الطفرة التكنولوجية الهائلة في مجال صناعة الأجهزة المعملية وأجهزة قياس متغيرات نوعية المياه والتي مكنتها من استيعاب الكم الهائل من التحاليل وتعدد المؤشرات والعناصر المطلوب تحليلها. كما أن حجم المعلومات وطرق تدوين البيانات وإعداد الدراسات الإحصائية وإخراج تلك البيانات في صور مختلفة لم يعد ممكنا دون الاعتماد على برامج متطورة في نظم إدارة المعلومات. إضافة إلى ذلك، فإن برامج ضبط الجودة اللازم إتباعها أصبحت ضرورة أساسية لضمان جودة البيانات وللإستفادة من الاستثمارات الكبيرة التي يتم إنفاقها في تحقيق برنامج ناجح لرصد نوعية المياه. وعليه، فإن استدامة الموارد المالية في برامج التدريب ورفع قدرات العاملين والتدريب المستمر على التكنولوجيات الحديثة يعتبر من أولويات البرامج المتكاملة لرصد نوعية المياه.

باء - توفير البناء المؤسسي اللازم

يتطلب نظام رصد نوعية المياه وجود منظومة مؤسسية فاعلة، وبعيدة عن البيروقراطية الإدارية والمالية. ورغم الجهود المبذولة لإعادة هيكلة قطاع إدارة الموارد المائية في منطقة الإسكوا، فإن تحديد الصلاحيات والإمكانيات التقنية والمادية والبشرية لمختلف الجهات المعنية يبقى التحدي الأكبر على مستوى التنفيذ. كما أن عدم توفر تشريعات مائية شاملة وحديثة وضعف آليات إنفاذها يجعل القوانين القائمة غير متماشية مع المتغيرات البيئية الناتجة عن تزايد الضغط على مصادر المياه، مثل تزايد ندرة مصادر المياه، واستمرار التدهور في نوعية المياه المتاحة، وعدم الاستفادة بكفاءة من المصادر غير التقليدية. ويعتبر تحديد المسؤوليات والأدوار المؤسسية بين أجهزة الدولة أحد المقومات الواجب توافرها لتفعيل وإنجاح منظومة إدارة نوعية المياه. كما وإن وضع الهيكل التنظيمي الذي يخدم إدارة نوعية المياه ضمن تلك المسؤوليات لابد وأن يتم بعناية حتى يمكن الارتقاء بكفاءة التشغيل والإدارة للنظم المائية. كما يجب أن تتوافر سبل وآليات واضحة للتعاون والتنسيق بين المسؤولين والمعنيين على اختلاف مواقعهم وصلاحياتهم مع تحديد تلك الصلاحيات والمهام بدقة.

جيم – توفير البنية الأساسية

يحتاج وجود نظام فعال لرصد نوعية المياه على المستوى الوطني إلى توفر استثمارات ضخمة لإنشاء البنية الأساسية. فمن الضروري أن يتم إنشاء معامل متقدمة لإستيعاب الأجهزة المعملية الحديثة والمعدات الميكانيكية والكهربائية اللازمة لتوفير بيئة تشغيل تحت ظروف التحكم البيئي الكامل. لذلك فإن الأمر يستلزم توفير منظومة فنية وإدارية متكاملة قادرة على استيعاب التقنيات الحديثة بكفاءة. كما ينبغي تجهيز تلك المعامل بأحدث الأجهزة التحليلية ذات المواصفات والقدرات العالية مما يرفع من كفاءتها في الحصول على نتائج عالية الدقة ومعتمدة. وينبغي عند إعداد مواصفات تلك الأجهزة دراسة المعايير والمواصفات المحددة بالقوانين ذات العلاقة بعناية فائقة. كما يجب أن يؤخذ في الاعتبار المؤشرات والمعاملات المزمع إدراجها وقياسها مستقبلا وتبعا لأشكال التنمية المتوقعة في شتى المجالات، مثل قطاعات الصناعة والسياحة وغيرها.

دال – وضع التشريعات والقوانين اللازمة

حتى يتأتى لنظام إدارة نوعية المياه النجاح والفاعلية المطلوبة، لا بد وأن يكون مدعوما بحزمة من التشريعات والقوانين. فالغرض من المراقبة والرصد مثلا هو بالأساس قياس وتحديد نوعية المياه سواء كانت صرف مخلفات الأنشطة الصناعية أو الصرف الصحي أو الصرف من المنتجعات السياحية وغيرها، ومقارنتها بالمعايير القانونية المسموح بها. وبناء عليه يتم تحديد حجم المخالفة وتأثيرها على الموارد المائية ومدى خطورتها حتى يتم التعامل معها بما يضمن عدم تدهور الموارد المائية. كما يجب أن تتميز تلك التشريعات بالمرونة بحيث يمكن تعديلها بصفة مستمرة وإضافة ما قد يستجد من ملوثات تماشيا مع تطور برامج التنمية المختلفة.

كما ينبغي عدم وضع التنظيم التشريعي واللوائح والمعايير المختلفة بمعزل عن الظروف الاجتماعية والثقافية والاقتصادية السائدة. ونظرا لحساسية قضايا التلوث البيئي وخصوصا تلوث الموارد المائية، فإنها ترتبط ارتباطا وثيقا بالخصائص الاجتماعية والثقافية والاقتصادية للمجتمع. حيث أن شدة التشريعات والتعسف في المخالفات في الدول النامية نقلا عن تلك الأكثر تقدما اقتصاديا وتكنولوجيا وثقافيا تؤدي إلى تعطيل تنفيذ تلك القوانين لعدم واقعيتها وعدم قدرة أجهزة الدولة أو المواطنين على تنفيذها. ومن الواضح أن أجهزة الدولة العاملة في هذا المجال في الدول النامية تعاني من نقص شديد في الآليات التنفيذية والقدرات الفنية والاقتصادية كما يعاني المواطنون من انخفاض الدخل وقلة الوعي الثقافي والاجتماعي.

هاء – نشر الوعي البيئي

تعتبر درجة وعي المواطنين بمخاطر التلوث هي العامل المؤثر الأول في نجاح أي منظومة للحفاظ على نوعية المياه. ففي ظل التدهور الاقتصادي والثقافي والاجتماعي وانعدام المعرفة البيئية، يصعب، إن لم يكن يستحيل، منع التدهور البيئي عموما وتدهور نوعية المياه على وجه الخصوص. ويصعب أيضا تحقيق الأهداف المرجوة من نظام رصد نوعية المياه في ظل الأوضاع السائدة في منطقة الإسكوا والتي يعاني فيها الغالبية من المواطنين وخصوصا سكان المناطق الريفية والعشوائيات السكانية من انخفاض المستوى الاجتماعي والاقتصادي مضافا إليه عدم وفرة الخدمات العامة لمياه الشرب والصرف الصحي الآمن وانعدامها في بعض الأحيان.

وفي ظل هذه الأوضاع السائدة وعدم وجود البنية الأساسية الفعالة في تحسين نوعية المياه، يصبح من الضـــروري تكثيف التوعية الجماهيرية عن خطورة التلوث وتأثيره على الصحة العامة للمواطنين من أولى الخطـــوات الواجب الاعتماد عليها. وينبغي من أجل تفعيل إدارة نوعية المياه أن يتم زيادة نسبة الاعتمادات اللازمـــة للتوعية الجماهيرية في الميزانية العامة للدولة، حيث أن عدم الاهتمام ببرامج التوعية والإقلال من شأنها يؤدي إلى عدم كفاءة نظم إدارة نوعية المياه وانخفاض قيمة المردود منها.

واو – تكامل إدارة نوعية المياه مع التقدم الملحوظ للتوصل للأهداف الإنمائية الألفية

تتكون الأهداف الإنمائية للألفية من سلسلة من الغايات والأهداف المحددة زمنيا والقابلة للقياس بالأرقام والأطر وفق العهد العالمي الصادر عن مؤتمر القمة الألفية للأمم المتحدة والذي عقد في أيلول/سبتمبر عام ٢٠٠٠. وتعكس الأهداف الإنمائية للألفية التطلعات الأساسية حيث تقوم الدول بالتعامل مع الأهداف الإنمائية للألفية وتبعا للظروف المحلية وجعلها من ضمن الأهداف الوطنية عند رسم سياساتها واستراتيجياتها الوطنية للتنمية وكذلك دمجها في ميزانياتها وأولويات وزاراتها وبرامج المساعدات الخاصة بها.

ولدعم إستراتيجية نوعية المياه في منطقة الإسكوا، يجب توطيد الجهود لمساندة الدول الأعضاء في عملية إدماج الأهداف الإنمائية للألفية في إطارها التنموي الوطني، وخاصة في تحقيق الهدف السابع المعني بضمان الاستدامة البيئية وحماية الصحة العامة من خلال توفير مياه شرب نقية وإمداد خدمات الصرف الصحي، وأيضا حماية المصادر المائية من التلوث وذلك من أجل تحقيق تنمية بشرية ولحماية الموارد المائية من التلوث. وتؤكد البيانات المتاحة على التقدم المحرز خلال العقدين الماضيين وحتى عام ٢٠٠٤ في منطقة الإسكوا من أجل تحقيق الغاية رقم ١٠ والتي تهدف إلى خفض نسبة السكان الذين لا يحصلون بصورة مستدامة على المياه الصالحة للشرب والمرافق الصحية الأساسية بمقدار النصف بحلول عام ٢٠١٥.

ويشير الوضع الراهن والاتجاهات المستقبلية في منطقة الإسكوا إلى أن نسبة السكان الذين يمكنهم الحصول باطراد على مصدر محسن للمياه في الحضر والريف في تزايد مستمر. ومع ندرة المياه العذبة، تعتبر هذه الغاية من التحديات الكبرى في منطقة الإسكوا حيث يواجه تحقيقها صعوبة في الكثير من الدول، رغم أن بعض الدول قد قطعت شوطا لا بأس به في هذا الصدد، وخاصة دول مجلس التعاون الخليجي. ويعتبر توفر المياه الصالحة للشرب من أهم متطلبات حماية الصحة العامة من الأمراض المتعددة التي تنتقل عن طريق المياه الملوثة، وخاصة المياه الجوفية. كما يرتبط ارتفاع تلوث المياه السطحية والجوفية بعدم وجود نظم آمنة للصرف الصحي، وخاصة في المناطق الريفية من الدول الأعضاء في الإسكوا، مما يزيد من معدلات تلوث الموارد المائية. وعلى الرغم من تحقيق نسب عالية في العديد من المناطق الحضرية في بلدان المنطقة، لا يزال يستلزم الوضع جهودا كبيرة في المناطق الريفية من بعض بلدان المنطقة مثل العراق واليمن. وفي ظل عدم توفر سلاسل زمنية لبيانات دقيقة تقوم على مفهوم واحد ومنهجية ثابتة في منطقة الإسكوا، يصعب من خلال البيانات المتاحة التنبؤ الدقيق بإمكانية تحقيق الغاية رقم ١٠ بحلول عام ٢٠١٥ وكيفية انعكاسها على إدارة نوعية المياه في المنطقة. كما يتطلب تحقيق هذه الأهداف ورصد التقدم المتوقع التغلب على تحديات أساسية من بينها توفير التمويل الكافي والمستدام، وتطوير البناء المؤسسي، ووقف النزاعات المسلحة لعدم تدمير البنية الأساسية للخدمات وإنفاذ القوانين والتشريعات وغيرها من الإجراءات الاستراتيجية الهامة.

سابعا-حالات دراسية بالدول المختارة في منطقة الإسكوا: مصر واليمن والأردن

ألف - جمهورية مصر العربية

تتعدد الموارد المائية في مصر، وتشمل نهر النيل والمخزون الجوفي إضافة إلى نسب ضئيلة من الأمطار الساحلية والسيول على سلاسل جبال البحر الأحمر وشبه جزيرة سيناء. إلا أن تلك الموارد تواجه خطورة الزيادة السكانية وتدهور نوعيتها بما يؤثر عليها سلبا ويقلل من رفع كفاءة استخدامها. وتشكل إدارة الموارد المائية المشتركة تحديا أساسيا حيث تعتمد مصر على نهر النيل الذي ينبع من خارج حدودها الجغرافية كمصدر أساسي للمياه.

ومن أهم تحديات إدارة الموارد المائية الزيادة السكانية المطردة والتي تتطلب زيادة الرقعة الزراعية لتقليص الفجوة الغذائية والتي تعتبر أهم أولويات السياسة المائية. إضافة إلى أن النمو السكاني يتطلب التوسع في المشروعات العمرانية والصناعية والسياحية وهو ما يمثل عبئا على الوضع البيئي وعاملا مؤثرا على تدهور نوعية المياه في مصر. وبارتباط زيادة النمو الاقتصادي والنمو العمراني والتوسع الزراعي بتنمية الموارد المائية، فإن السياسة المائية تعتمد على أسلوب إدارة الموارد والاحتياجات. أما إستراتيجية نوعية المياه، فتشمل خطوطها العامة أولا حماية الصحة العامة من خلال توفير مياه شرب نقية وإمداد خدمات الصرف الصحي، وثانيا حماية نهر النيل والمصادر المائية الأخرى من التلوث. وتحدد وثيقة السياسة المائية الوطنية فى مصر إجراءات إدارة نوعية الموارد المائية والتى تم تقسيمها إلى إجراءات لحماية نوعية المياه وإجراءات الإصلاح المؤسسي والقانوني. وتشمل إجراءات حماية نوعية المياه ثلاثة محاور رئيسية تشمل إجراءات المنع والمعالجة والتحكم في الملوثات.

وبالرغم من أنه قد تم خلال العقدين الماضيين في مصر إنشاء ٢٢٠ معملا لمعالجة مياه الصرف الصحي بإمكانية تصل إلى ٨،٢ مليون م^{٣}/اليوم، فإنه ما زالت مصر تعاني من تلوث المجاري المائية السطحية خصوصا في منطقة الدلتا حيث الكثافة السكانية العالية وعدم وفرة خدمات الصرف الصحي الكافية[٣٥]. وتبلغ نسبة التغطية في خدمات الصرف الصحي في مصر نحو ٨٦% بينما تقل هذه النسبة كثيرا في المدن الصغيرة وفي المناطق الريفية لتصل إلى نسبة ٥٨%[٣٦]. كما أن النمو السكاني العشوائي حول المدن الكبرى وعدم ربطها بالشبكات العمومية قد تسبب في انخفاض قدرات محطات المعالجة على استيعاب الكميات الهائلة من الصرف الصحي. وقد أدى انخفاض القدرة الاستيعابية لمحطات المعالجة الرئيسية إلى صرف المياه من محطات المعالجة بعد معالجة جزئية أو بدون معالجة على الإطلاق.

وتشير نتائج الرصد على المستوى القومي إلى تعرض المجاري المائية بالدلتا إلى التلوث بدرجة أعلى إذا ما قورنت بمثيلتها في مصر العليا ومصر الوسطى. كما أن بعض الترع والمصارف بمنطقة الدلتا تعتبر الأكثر تلوثا نتيجة لزيادة الأحمال العضوية بها وتعديها للحدود المسموح به. يضاف إلى ذلك التلوث الصناعي حيث يوجد عدد كبير من المنشآت الصناعية حول المجاري المائية. وقدرت حجم المخلفات الصلبة

---

[35] Mediterranean Environmental Technical Assistance Program (METAP). Water Quality Management. Country Profile. Egypt.
http://www.metap.org/files/Water%20Reports/country%20profile/WQM%20Egypt%20A4.pdf

[36] World Health Organization and UNICEF, 2006. Meeting the MDG Drinking Water and Sanitation Target: The Urban and Rural Challenge of the Decade. p. 31.

الناتجة عن نشاطات السكان في مصر في عام ٢٠٠١ بنحو ١٥،٣ مليون طن/سنة بنسبة نمو تقارب الـ٣،٤ % سنويا حيث تقدر الكمية التي تلقى في المجاري المائية المكشوفة بحوالي ٩،٧ مليون طن سنويا[٣٧]. وبذلك تغطي خدمات إدارة المخلفات الصلبة من ٠،٠٠-٢٥% من المناطق الريفية المختلفة ومن ٣٠-٩٥% من المناطق الحضرية حيث يتم تدوير نسبة ٢% ودفن نسبة ٢% وتسميد نسبة ٨% وصرف معظمها، (أي نسبة ٨٨%)، في مدافن مكشوفة[٣٨].

وبعد إصدار سلسلة عديدة من القوانين والتشريعات المتعلقة بشئون الموارد المائية فى مصر، صدر قانون حماية المجاري المائية من التلوث رقم ٤٨ لسنة ١٩٨٢ آخذا في الاعتبار أن الإدارة الرشيدة والجيدة للمياه تتطلب الحفاظ عليها كما ونوعا وذلك لتعظيم الاستفادة منها والحفاظ على مصادرها، والحفاظ على الصحة العامة. ويمثل القانون رقم ٤٨ لسنة ١٩٨٢ بشأن مكافحة التلوث ولائحته التنفيذية حجر الأساس في حماية الموارد المائية في مصر. وقد احتوى هذا القانون على عدة تعريفات هامة تشمل حظر صرف أو إلقاء المخلفات من المنشآت في مجاري المياه (على كامل أطوالها ومسطحاتها) إلا بعد الحصول على تراخيص من وزارة الموارد المائية والري دون غيرها وأيضا وفق الضوابط والمعايير التي صدر بها قرار الوزارة بناء على اقتراح وزارة الصحة والتي تتضمن تعريفات المخلفات والمنشآت والمجاري المائية والمعايير والضوابط. كما تحتوي اللائحة التنفيذية للقانون على معايير محددة للمؤشرات والعناصر المختلفة والتي تعتبر ملزمة لكل الجهات والمؤسسات قبل السماح لها بالصرف على المجاري المائية، وبذلك فرض إجراء عمليات معالجة كاملة لمخلفات الأنشطة المختلفة.

كما تعتبر وزارة الموارد المائية والري هي الجهة المسؤولة قانونيا في مصر عن إدارة الموارد المائية المختلفة وحمايتها من التلوث بالتعاون مع الوزارات المعنية (الزراعة، الإسكان، البيئة، الصحة، الصناعة، التخطيط، النقل). وتضم الوزارة قطاعات وهيئات مختلفة كقطاع التخطيط، ومياه النيل، والري، والسدود، ومشروعات الصرف. وعلى مستوى المحافظات والمناطق، يوجد إدارات فرعية للوزارات المعنية لمتابعة تنفيذ البرامج والسياسات. وتعتمد سياسة الوزارة في إدارة المياه على ثلاث محاور رئيسية تتمثل في تنمية الموارد المائية الحالية وزيادة كفاءة الاستخدام وحماية الصحة العامة والبيئة. ويشكل المحور المتعلق بحماية الموارد المائية من التلوث والتدهور أحد محاورها الأساسية لارتباطه المباشر بحماية الصحة العامة والبيئة ولخطورة تأثيره على برامج التنمية المستدامة. كما يعتمد محور حماية الصحة العامة والبيئة على آلية معالجة الملوثات والتحكم فيها من خلال:

١) منع الملوثات، ورغم فاعلية تلك الآلية إلا أنه من الصعوبة الشديدة تطبيقها في الظروف الحالية؛
٢) معالجة الملوثات الغير ممكن منعها من الوصول إلى المجاري المائية؛
٣) التحكم في الملوثات في حالة عدم القدرة على منعها أو معالجتها.

وإن كانت التشريعات الحديثة في مصر قد سعت حثيثا نحو الاستعمال الأمثل للمياه، فقد أحرز القانون الأخير رقم ٢١٣ لسنة ١٩٩٤ من خلال تعديل بعض أحكام قانون الري والصرف، طفرة هائلة في تنظيم استخدام الموارد المائية بتفعيل دور المستخدمين في إدارة المياه كما ونوعا رغم وجود بعض الصعوبات التي تواجه تنفيذ هذه التشريعات. وتعود الأسباب الرئيسية لذلك إلى الآتي:

---

[37] Mediterranean Environmental Technical Assistance Program (METAP). Solid Waste Management Centre. Egypt Country Data. http://www.metap-solidwaste.org/index.php?id=54

[38] Mediterranean Environmental Technical Assistance Program (METAP). Solid Waste Management.Egypt. http://www.metap.org/files/SW/CountryProfile/SWM%20Egypt%20Profile.pdf

١) عدم تفعيل الأدوات الاقتصادية للحد من المخالفات المسببة لتلوث المياه؛
٢) عـــدم الوعـــي من قبل المستخدمين بخطورة المخالفة والاستهانة بالعقوبة والتحايل على القانون بكل الطرق؛
٣) نقص الوعي العام عن أهمية الحفاظ على نوعية الموارد المائية المحدودة؛
٤) صعوبة تنفيذ القوانين وعدم الجدية في التطبيق لأسباب اجتماعية واقتصادية وسياسية.

وتعـــتمد نظـــم وسياسة رصد نوعية المياه في مصر على بنية أساسية مركزية متكاملة فنيا وتمتلك الأدوات والتقنـــيات اللازمـــة. وتحصـــل المؤسسات المركزية على الدعم الكامل في المحافظات والبلديات المخـــتلفة من خلال التواجد المؤسسي لوزارة الموارد المائية والري وهياكلها في جميع المناطق. وعلى هذا الأســـاس، فقـــد تم إنشاء الشبكة القومية لرصد ومتابعة نوعية المياه السطحية والجوفية بهدف توصيف حالة نوعـــية المـــياه على المستوى الوطني. وقد اعتمدت وزارة الموارد المائية والري على برامج رصد نوعية المـــياه التي تم إنشائها في السنوات السابقة على نطاق قطاعات مختلفة من الوزارة والمعاهد البحثية التابعة للمركـــز القومـــي لـــبحوث المياه. ورغم تعدد تلك البرامج، والتي بدأت بعضها منذ ستينات القرن الماضي وشـــهدت تطورا كبيرا في الثمانينات، إلا أنها قد افتقرت لدقة المعلومات أحيانا كما لم يتم الربط بينها لتغطي نطاق أوسع يشمل كافة الموارد المائية.

ولذلـــك، فـــإن الـــبدء في برنامج قومي استدعى ضرورة إنشاء معامل مركزية حديثة لرصد نوعية المـــياه. ولضـــمان توفير الكفاءات الفنية. ولهذا فقد تم إنشاء المعامل المركزية ضمن هيكل المركز القومي لبحوث المياه حيث أخذ بعين الاعتبار أن يكون لديها القدرة على إنتاج بيانات تحليلية صحيحة ودقيقة وعالية الجودة ومعتمدة تحدد حالة نوعية المياه في مصر. كما تم توفير بنية أساسية كبيرة تؤهلها للقيام بحجم العمل المـــتوقع ولبناء القدرات لاستخدام التقنيات والأجهزة وكذلك للعمالة الفنية والإدارية. ولضمان جودة النتائج، قامـــت المعامل بالتعاقد مع الاتحاد الكندي لمعامل التحاليل البيئية للحصول على شهادات الجودة والإعتراف العالمية.

وحتى تكتمل المنظومة، فقد تم على التوازي إنشاء الوحدة المركزية لنوعية المياه حيث تقوم بتجميع البـــيانات الخاصـــة بنوعـــية المياه من كافة قطاعات وزارة الموارد المائية والري والوزارات الأخرى ذات الصـــلة (مـــثل الصحة والصناعة والزراعة والإسكان وغيرها) وذلك لتكوين رؤية شاملة عن الوضع العام لنوعـــية المـــياه في مصر. وتقوم الوحدة المركزية لنوعية المياه أيضا بتدريب الفنيين العاملين بوزارة الري وبالمحافظات النائية على إدارة نوعية المياه وكيفية التعامل مع البيانات. وتم إعداد قاعدة بيانات أساسية عن نوعـــية المـــياه وكذلك ربط جميع البيانات، سواء ما يخص المياه العذبة السطحية والجوفية أو مياه الصرف الصحي، وتم الانتهاء من المرحلة الأولى في عام ١٩٩٩. وتحتوي قاعدة البيانات حاليا على ما يزيد عن ٤٠ مؤشـــرا وعنصـــرا بدرجة عالية من الدقة وتغطي أكثر من ٤٣٥ موقعا[39]. وقد تضمن برنامج رصد نوعية المـــياه في مصر إجراء مسح كامل لجميع مصادر التلوث على المجاري المائية. كما تم تدعيم أجهزة وزارة المـــوارد المائية والري في جميع المحافظات بهياكل فنية متكاملة لحد كبير بما فيها المحافظات الصحراوية النائـــية حتى يمكن متابعة الوضع والقيام بعمليات المراقبة ورصد المخالفات سواء الصناعية أو فيما يخص عمليات حفر آبار المياه الجوفية.

---

[39] جمهورية مصر العربية، وزارة الموارد المائية والري، ٢٠٠٤. "مياه الصرف الزراعي في دلتا نهر النيل، الكتاب السنوي ٢٠٠٠/٢٠٠١، التقرير الفني رقم ٧١"، تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٤.

ومـــن ناحـــية تحليل وتداول البيانات والمعلومات، يعتمد نظام الرصد في مصر على مقارنة النتائج بمعايير القانون ٤٨ لسنة ١٩٨٢ كأساس لتحديد مدى مطابقة أو عدم مطابقة العينات. ويستدعي الأمر إنتاج بـــيانات دقـــيقة ومحـــددة حـــتى يمكن مقارنة النتائج والاعتماد عليها على مستوى اتخاذ القرار فيما يخص استخدامات المياه أو قرارات المخالفة بناء على تحديد المخاطر الناجمة عن التلوث حتى يمكن منعها. وعليه، فإنـــه يـــتم إدارة المعلومات بطريقة توفر الدقة وسرعة الحصول عليها وذلك باستخدام برامج قواعد البيانات التي تمكن من إدارة البيانات ووضعها في شكل معلومات متكاملة. ولا بد أن تمر البيانات بنظام متكامل يؤكد على توافقها مع برامج الجودة بدء من تجميع العينات ومرورا بتحليلها متضمنا برامج ثابتة للإصلاح وصيانة الأجهـــزة واستخدام الطرق الإحصائية التي يمكن من خلالها تحقيق وتأكيد نتائج التحاليل والاحتفاظ بأرشيف كـــامل للنـــتائج. وتعـــتمد كفاءة برنامج المراقبة على الغرض الذي صمم من أجله حيث تختلف المؤشرات والعناصـــر التي يتم قياسها ومعالجة بياناتها إذا ما كان البرنامج قد تم تصميمه من أجل وضع سياسة مائية معينة أو من أجل التشغيل. ففي مصر، يعمل برنامج رصد مياه الصرف الزراعي بغرض اتخاذ قرارات فيما يخص إعادة استخدام المياه طبقا لنوعيتها. وعلى أساس ذلك، يمكن معرفة القدرة على استخدامها مباشرة أو بعد نسبة معينة من الخلط مع المياه العذبة.

وتســـتخدم هـــذه البـــيانات فـــي إعداد تقارير مجمعة عن حالة نوعية المياه في مصر، بالتعاون مع الوزارات المعنية الأخرى. ويتم تداول المعلومات فيما يخص برنامج مراقبة نوعية المياه في مصر من خلال تقاريـــر ســـنوية تصدرها جهات مختلفة. فعلى سبيل المثال تصدر الوحدة المركزية لنوعية المياه تقرير عن حالـــة مـــياه مصـــر يشمل البرنامج القومي لمراقبة نوعية المياه، بينما تصدر الجهات المختصة (مثل معهد بحوث الصرف ومعهد بحوث المياه الجوفية ومعهد بحوث نهر النيل) تقارير مفصلة. وتعتمد التقارير العامة عـــن حالـــة نوعية مياه في مصر على ثلاث مؤشرات رئيسية أولها درجة تركيز الأملاح (مجم/لتر) total dissolved solids TDS) وهـــو مؤشـــر هـــام وضروري لتحديد الاستخدامات العامة، مثل أغراض الشرب والـــزراعة والصـــناعة، كما أنه لا يتأثر بالظروف البيئية المحيطة. والمؤشر الآخر هو الأكسجين الكيماوي المســـتهلك (مجـــم /لـــتر) chemical oxygen demand COD) الـــذي يعبر عن مدى تلوث المياه بالمخلفات العضـــوية القابلـــة أو غـــير القابلة للتحلل بواسطة الميكروبات الطبيعية الموجودة في المياه. كما يعتبر هذا المؤشر دليلا على التلوث بالمخلفات الآدمية والصناعية غير المعالجة أو المعالجة جزئيا. أما المؤشر الثالث فهـــو الأكســـجين الذائـــب في المياه (مجم /لتر) وهو له أهمية في تحديد مدى قدرة المياه على التنقية الذاتية وتحديد إمكانية الاستخدام في مجال الشرب أو المزارع السمكية مثلا.

كمـــا تقوم أجهزة وزارة الموارد المائية والري في مصر بإدارة المخاطر الناجمة عن التلوث ووضع آليات لتصحيح الأوضاع. فتتولى الوزارة تحرير محاضر للمخالفين وإصدار قرارات إزالة للتعديات وإرسالها أولا للجهات الأمنية لتنفيذ الإزالة وتوفير الحماية الأمنية ومن ثم إلى الجهات القضائية لتوقيع العقوبات على المخالفيـــن. ولدعـــم هـــذه الآليات فقد تم تزويد المعامل بأجهزة متطورة تمكنها من قياس بعض المؤشرات السريعة بالموقع. كما تم ربط المعامل المركزية بشبكة المعامل الفرعية المنتشرة بالمحافظات. ولضمان جودة النـــتائج، فإن جميع المعامل الفرعية تخضع للإشراف الفني الكامل من قبل المعامل المركزية وتتبع المبادئ التوجيهية للإجراءات التشغيلية الموحدة (standard operating procedures) المتبعة بالمعامل.

هذا وقد أعدت مصر خطة وطنية للموارد المائية تتوافق مع مبادئ الإدارة المتكاملة للموارد المائية وكذلك خطة وطنية للعمل البيئي حتى عام ٢٠١٧ لإحداث التغيرات الضرورية في مجالات إدارة الموارد المائية وتحسين خدمات مياه الشرب والصرف الصحي. وتبلورت السياسة العامة في مصر في زيادة فعالية مرافق المياه حيث بلغت نسبة تغطية خدمات مياه الشرب حوالي ٩٩% و٩٦% من سكان المناطق الحضرية

والريفية على الترتيب ولكن يوجد بعض التباين بين المحافظات والمناطق المختلفة في هذه النسب. كما ينعكس هذا التباين أيضا على نسبة السكان الذين يمكنهم الحصول على خدمات جيدة للصرف الصحي بين الحضر والريف وبين مناطق مصر الجنوبية والشمالية. فيحصل نسبة ٩٠-٩٧% من السكان في المحافظات والمناطق الحضرية في شمال مصر على هذه الخدمات، بالمقارنة مع نسبة ٥٦% في المناطق الحضرية في الجنوب ونسبة ٣٥% في المناطق الريفية في الشمال[٤٠]. ورغم التباين بين المناطق، فقد حققت مصر تقدما ملحوظا للتوصل لهدف تخفيض نسبة الأشخاص الذين لا يمكنهم الحصول على مياه الشرب النظيفة إلى النصف بحلول عام ٢٠١٥ وتحسين خدمات الصرف الصحي بما ينعكس إيجابيا على تحسين الصحة العامة.

باء - الجمهورية اليمنية

تعاني اليمن من مشكلة ندرة الموارد المائية حيث لا يوجد فيها أي أنهار دائمة وتعتمد بصفة أساسية على هطول الأمطار والسيول في الأودية وإعادة تغذية المياه الجوفية. وتتمثل الموارد المائية الأساسية في اليمن في المخزون الجوفي (والذي يشكل غالبية مجموع المياه المتجددة) وبعض السدود والخزانات لتجميع مياه السيول والأمطار. وقد بلغ معدل كمية الأمطار في اليمن في عام ٢٠٠٣ حوالي ٨٨١٧١ مليون م^{٣}، ولكن نتيجة الطبيعة الطبوغرافية وسقوط معظم الأمطار خلال فصل الصيف، فإن أغلب تلك الكمية يتم استخدامها مباشرة في الزراعة من سطح التربة ويتبخر الباقي، ولا يزيد ما يشكل الفيضانات التي يمكن التحكم فيها وتخزينها عن نسبة ١٠% من تلك الكمية[٤١]. كما قدر نصيب الفرد من المياه المتجددة في اليمن بـ ١٣١ م^{٣}/فرد/سنة لعام ٢٠٠٢، ومن المتوقع أن تنخفض هذه الكمية إلى ٥١ م^{٣}/فرد/سنة في عام ٢٠٢٥ وإلى ٢٤ م^{٣}/فرد/سنة في عام ٢٠٥٠.

وتمثل مشكلة توفير خدمات مياه الشرب والصرف الصحي أولوية قصوى في اليمن حيث في عام ٢٠٠٤ بلغت نسبة السكان المخدومين بشبكات عامة للمياه إلى حوالي ٦٧% والمخدومين بشبكات الصرف الصحي إلى ٤٣%[٤٢]. كما تعاني تلك الشبكات من سوء حالتها وعدم توفر عمليات الصيانة والإدارة الجيدة. وبالإضافة إلى معاناة المناطق الحضرية والريفية على السواء من عدم توفر شبكات الصرف الصحي أو محطات المعالجة اللازمة، فإن القدرة الاستيعابية لهذه الشبكة تعيق عملية المعالجة الكلية مما يؤدي إلى الصرف المباشر دون معالجة، وهذا ما يؤثر بالسلب على نوعية الموارد المائية. وتفيد بعض المؤشرات إلى تلوث المياه ليس فقط بالصرف الصحي المباشر ولكن أيضا من التحميل الزائد لبرك التثبيت ومن النترات وأنواع مختلفة من المبيدات. وتقوم بعض أجهزة الوزارة بعمل تعقيم لبعض الآبار للقضاء على الميكروبات، غير أن تعدد الجهات العامة والخاصة القائمة على ضخ المياه من الآبار الجوفية وتوزيعها، إما عن طريق التعبئة المباشرة أو بعض الشبكات الصغيرة، يزيد من تفاقم مشاكل التلوث.

---

[40] UNDP and The Institute of National Planning, Egypt. *Egypt Human Development Report 2005: Choosing our Future: Towards a New Social Contract*. Chapter Two: The Status of Human Development. 2. Achieving the MDGs: An Egyptian Reading. P. 31.

[41] الجمهورية اليمنية، وزارة المياه والبيئة، ٢٠٠٥. الإستراتيجية الوطنية والبرنامج الاستثماري لقطاع المياه ٢٠٠٥-٢٠٠٩: طريقنا إلى الأمام. ص viii، ١٣، ٢٣، و٢٨.
الإسكوا، ٢٠٠٦. مجموعة الإحصاءات البيئية في منطقة الإسكوا. العدد الأول. ص. ١٧.

[42] World Health Organization and UNICEF, 2006. *Meeting the MDG Drinking Water and Sanitation Target: The Urban and Rural Challenge of the Decade*. p. 39.

أما فيما يخص التشريعات والقوانين المائية المعمول بها حاليا باليمن للمحافظة على المياه وحمايتها من التلوث، فقد تم إصدار قانون رقم ٣٣ لسنة ٢٠٠٢ بشأن المياه بهدف تنظيم وترشيد استغلال الموارد المائية وحمايتها من الاستنزاف والتلوث، ورفع كفاءة نقل وتوزيع استخداماتها وحسن صيانة وتشغيل منشآتها، وكذلك إشراك المنتفعين بإدارتها في مراحل تنميتها واستثماراتها وحمايتها والمحافظة عليها. ويرمي القانون إلى أن يتم تنظيم وتنمية الموارد المائية وفقا لأحكامه ولائحته التنفيذية وفي ضوء إستراتيجية مائية تقترحها الهيئة العامة للموارد المائية. ورغم أن هذا القانون قد غطى كافة موارد المياه، إلا أن هناك ضرورة ملحة لسرعة إصدار اللائحة التنفيذية له بالمشاركة مع الجهات ذات الصلة.

وفي هذا السياق، وبالتعاون مع بعض الجهات الدولية المانحة، تم إصدار مسودة للمعايير المزمع استخدامها كلائحة تنفيذية للقانون. وتشمل هذه المعايير:

١) معايير النوعية رقم ١٥٠ لعام ٢٠٠١ لمياه الري، وتحتوي على تركيز العناصر وحدود التلوث البكتيري؛
٢) معايير النوعية رقم ١٠٠ لعام ٢٠٠٠ لمياه الشرب المعبأة، وتشتمل على معايير الخواص الطبيعية؛
٣) معايير النوعية رقم ١٠٩ لعام ٢٠٠٠ الخاصة بإمدادات مياه الشرب، وتحتوى على المعايير الكيميائية والطبيعية والبكتيرية؛
٤)معايير النوعية رقم ١٤٩ لسنة ٢٠٠٠ الخاصة بمياه الصرف الصناعي والصحي، وتتضمن الحدود القصوى للعناصر المنصرفة على شبكة الصرف الصحي.

ورغم صدور القوانين، فإنه يصعب تنفيذها في ظل الظروف الحالية في اليمن. ويعود ذلك إلى التداخل الشديد بين اختصاصات ومسؤوليات الجهات المختلفة وعدم التنسيق الكافي مع القطاع الخاص والمجتمع المدني والمواطنين في إدارة المنظومة المائية. يضاف إلى ذلك النقص في الخبرات وفي مصادر التمويل والاستثمارات اللازمة لاستحداث نظم مراقبة ولإنشاء بنية أساسية تسمح بإدارة نوعية المياه، بالإضافة إلى الاستثمارات الضخمة اللازمة أيضا لتحسين شبكات توصيل المياه الحالية وإنشاء شبكات جديدة.

وعلى مستوى المؤسسات المنظمة لقطاع المياه، ففي اليمن، كمثيلتها من دول منطقة الإسكوا، تتعدد الوزارات والهيئات العاملة بطرق مباشرة أو غير مباشرة في أنشطة نوعية المياه، كما تتشعب المسؤوليات فيما بينها. وبالرغم من الجهود المبذلة مؤخرا لإعادة التنظيم المؤسسي، إلا أن المؤسسات تبقى غير فعالة تماما لعدم وجود القدرات والخبرات الكافية لتطبيق خطة شاملة لإدارة الموارد المائية.

ويكمن التحدي الأول لإدارة الموارد المائية باليمن في توفير مياه الشرب النقية وخدمات الصرف الصحي للسكان، إضافة لمشكلة الإنتاج الغذائي. وفي إطار مواجهة ذلك التحدي، وضعت استراتيجيات وخطط عمل إدارة نوعية المياه. حيث تم إعادة تنظيم قطاع المياه عام ٢٠٠٣ وإنشاء وزارة المياه والبيئة المسؤولة عن إدارة نوعية المياه. وفي سبيل مجابهة تدهور نوعية المياه كنتيجة لاستنزاف الموارد أو التلوث، بدأ العمل على توزيع مسؤوليات كل جهة وتحديد صلاحيتها. وقد حددت إستراتيجية إدارة الموارد المائية في اليمن خمسة أهداف عامة تتلخص بالتالي:

١) تأمين أقصى درجة ممكنة من الاستدامة؛
٢) توفير المياه لسكان الريف والحضر كأولوية؛
٣) توزيع المياه واحترام الأعراف الاجتماعية بعدالة؛

٤) خلق رؤية واقعية لرأي المجتمع حول المياه؛
٥) رفع كفاءة الاستخدام لتخفيف الفقر.

ونتيجة للأولوية الملحة لتوفير مياه الشرب النقية والصرف الصحي، فإن تدهور نوعية المياه في ظل الشح المائي يجعل إدارة نوعية المياه ذات أهمية قصوى في منظومة الإدارة المتكاملة للموارد المائية. وتوضح الظروف القائمة والإمكانيات المتاحة الحاجة الماسة لوضع استراتيجية واضحة تربط بين إدارة نوعية المياه وخدمات المياه والصرف الصحي من خلال وضع سياسة واضحة تحدد مسؤولية كل جهة معنية في مجال إدارة نوعية المياه وتحدد الآليات التي تمكن كل جهة من تنفيذ دورها. وبناء على ذلك، تهدف السياسة المائية باليمن في هذا المجال إلى:

١) رفع مستوى التغطية بخدمات المياه والصرف الصحي وتحسين نوعية المياه؛
٢) الاستدامة المالية لمرافق المياه والصرف الصحي؛
٣) الفصل بين الوظائف التنظيمية والتنفيذية؛
٤) تفعيل اللامركزية؛
٥) تنمية وتطوير المعارف والمهارات؛
٦) إشراك المجتمعات المحلية والقطاع الخاص؛
٧) رفع نسبة الإمداد بالمياه النقية والصرف الصحي بحلول عام ٢٠١٥.

كما يؤثر تدهور نوعية المياه على قدرة توفير مياه الشرب الصالحة مما ينتج عنه انخفاض نسبة المخدومين بشبكات عامة للمياه. وتفيد كافة المؤشرات المتاحة إلى وجود قصور شديد في الوضع الحالي وعلى وجه الخصوص سوء التوزيع وتدهور نوعية مياه الشرب في الريف والحضر وضعف آليات الرصد والمتابعة والرقابة وبرامج التوعية والنقص في البنية الأساسية اللازمة. فيتم توصيل المياه للمنازل في صنعاء يوم واحد بالأسبوع لكل منطقة، كما يتم تخزينها في خزانات للاستهلاك المنزلي. ويعتمد أغلب السكان على شراء المياه عن طريق القطاع الخاص لسد احتياجات الشرب. وتحتل مشكلة توفير مياه الشرب النقية والصرف الصحي للسكان مكان الصدارة في قضية العجز المائي مما يضعها على رأس الأولويات الإستراتيجية باليمن لتأثيرها المباشر على الصحة العامة وما يرتبط بها من نمو اجتماعي واقتصادي. ومن المتوقع أن تزيد مشكلة ندرة المياه خطورة باليمن، وذلك نتيجة لعدم وجود برامج لرصد نوعية المياه ولنقص البنية الأساسية والخبرات الفنية اللازمة. وقد أدى ذلك إلى تدهور الأوضاع الصحية وارتفاع نسبة الوفيات بين الأطفال الرضع وانخفاض سن الوفاة. ويعود السبب في ذلك إلى عدم توافر الاستثمارات اللازمة لمد شبكات المياه النقية، وذلك بالإضافة إلى مشكلات الصرف الصحي. وتزداد المشكلة باليمن تعقيدا في المناطق الجبلية، حيث يصعب توفير إمدادات مياه الشرب أو الصرف الصحي لتلك المناطق. ويبقى الاعتماد على المياه الجوفية (والتي بدأت في غالبيتها في التملح) إما بالضخ الجائر للزراعة وإما ببيع المياه للاستهلاك المنزلي عن طريق المواطنين.

وكانت العقبة الهامة التي تقف حائلا أمام تنفيذ الإدارة المتكاملة للموارد المائية في اليمن هي غياب سلطة مركزية للمياه وسياسة وطنية للمياه. ففي سنة ١٩٩٥، دمجت الحكومة وظائف إدارة الموارد المائية في هيئة واحدة هي الهيئة الوطنية للموارد المائية، ووضعت إطارا تشريعيا لدعم وظائفها. وحاليا، توجد مؤسسات أخرى معنية بالمياه وإدارتها هي وزارة المياه والبيئة، وهيئة الأبحاث والإرشاد الزراعي، والهيئة الوطنية للمياه والصحة والهيئة الوطنية للموارد المائية. وتراقب هذه الهيئات إمدادات المياه وتنتج بانتظام بيانات عن إمدادات المياه ونوعيتها.

ونظرا لخطورة الوضع المائي في اليمن، فقد تم استحداث وزارة مختصة للمياه والبيئة في عام ٢٠٠٣، مما يعكس أهمية دور القرار السياسي فى تطوير القدرات المؤسسية في القطاع، على ضوء التحديات المائية الراهنة. ونتج عن الهيكلية الجديدة للوزارة دمج القطاعات والأجهزة المعنية بالمياه. أما قطاع الري فقد ظل ضمن مسؤوليات وزارة الزراعة على أن يتم التنسيق بين الوزارتين مما يتطلب تواصلا وتنسيقا جيدا على أعلى المستويات، بما في ذلك التخطيط المشترك لبعض البرامج. وتتضمن الوزارة الجديدة أربع سلطات مستقلة، وهي: السلطة الوطنية لمصادر المياه، السلطة الوطنية لإمدادات المياه والصرف الصحي، السلطة العامة لإمدادات المياه في المناطق الريفية، والسلطة العامة لحماية البيئة. وتسعى الحكومة اليمنية إلى تحويل دورها من مقدم لخدمات توفير مياه الشرب والصرف الصحي إلى ميسر ومنظم ومراقب لعمليات قطاع المياه. في هذا الإطار تم اعتماد اللامركزية في إدارة الموارد المائية وتنفيذ المشروعات المتعلقة بها، وتقوم المجالس المحلية حاليا بإعداد وإدارة مشروعات تطوير المياه. ولتعزيز أطر الشراكة، تم توسيع مجلس المدراء في السلطة الوطنية لمصادر المياه لتحقيق تمثيل أشمل لأصحاب المصالح ومستخدمي المياه، وإشراكهم في اتخاذ القرارات المتعلقة بالمياه، كما أنشئت فروع جديدة للسلطة الوطنية لمصادر المياه في المناطق ذات الأولوية. كما يشكل موضوع بناء القدرات لتعزيز الأدوار المؤسسية تحدي كبير يواجه تنفيذ سياسات الإدارة المتكاملة للموارد المائية في اليمن. أما على مستوى تطبيق الأدوات الإدارية فقد سجلت اليمن تقدما ملحوظا فيما يتعلق بتقييم الموارد والاحتياجات، وكذلك في تقييم المخاطر وإدارتها. ويساهم القطاع الخاص في اليمن في تنمية وتقييم الإمداد بالمياه حيث أن حوالي ٨٠% من الآبار يقوم القطاع الخاص بإدارتها[٤٣]، غير أن هذه الخدمات ما زالت في حاجة إلى تنظيم أفضل في إطار سياسة واضحة وفعالة.

جيم - المملكة الأردنية الهاشمية

تعتبر المياه السطحية المصدر الأكبر للمياه في الأردن حيث يشكل نهر اليرموك ونهر الأردن وقناة الملك عبدالله أهم المجاري المائية السطحية. وتزيد المياه السطحية عن ضعف المتاح من المخزون الجوفي (سواء المتجددة وغير المتجددة في إثنتي عشر حوضا مائيا)، أما المرتفعات الجبلية والمناطق الصحراوية فهي تعتمد على المياه الجوفية كمصدر أساسي[٤٤]. وتعتمد كل من مصادر المياه السطحية والجوفية بالأردن اعتمادا كبيرا على هطول الأمطار، حيث قدر متوسط إجمالي هطول المطر بـ ٨٤٢٥ مليون م^3 سنويا، تتبخر منه نسبة ٩٢,٢%، وتذهب نسبة ٥,٤% إلى تغذية الطبقات المائية الجوفية، وتشكل مياه المطر الجاري فوق سطح الأرض حوالي ٢,٤%[٤٥].

كما تشكل الزيادة السكانية في الأردن عبئا كبيرا على الموارد المائية المحدودة حيث تفاقمت المشكلة مؤخرا نتيجة لتزايد عدد المهاجرين واللاجئين بسبب النزاع السياسي الطويل بمنطقة الشرق الأوسط. وقد أدت الزيادة السكانية مجتمعة إلى ازدياد مشاكل الصرف الصحي والتلوث وازدياد عمليات استنزاف المياه الجوفية والذي أدى بدوره إلى ارتفاع نسبة الأملاح الذائبة. وبناء على ذلك، يعد الأردن واحدا من البلدان الأكثر ندرة للمياه في العالم حيث بلغ نصيب الفرد من المياه العذبة حوالي ١٦٨ م^3/السنة في عام ١٩٩٧[٤٦]، وهو أدنى بكثير من حد الفقر المائي المحدد بـ ١٠٠٠ م^3 للشخص/السنة.

---

[43] الإسكوا، ٢٠٠٥. تطوير أطر لتطبيق الاستراتيجيات الوطنية للإدارة المتكاملة للموارد المائية في بلدان الإسكوا. ص. ١٩.

[44] Global Water Intelligence, 2005. *Water Market Middle East: Exploiting a Booming Market*. P. 9.

[45] الإسكوا، ٢٠٠٥. تقرير الإسكوا الأول عن التنمية المائية شدة تأثر المنطقة بالجفاف الاجتماعي-الاقتصادي.

[46] ESCWA, 2004. *Application of Sustainable Development Indicators in the ESCWA Member Countries: Analysis of Results*. P. 22.

وقد أدت هذه الظروف المائية في الأردن إلى ضرورة إدارة الموارد المائية السطحية والجوفية بإتباع مفاهيم الإدارة المتكاملة للموارد المائية. وتركز إستراتيجية وزارة المياه والري في الأردن على تطبيق آليات إعـــادة اســـتخدام المـــياه والخلط والمحافظة على نوعية المياه من خلال تطوير نظم المراقبة وتوفير البنية الأساسية اللازمة من معامل مركزية وأجهزة لمراقبة نوعية المياه وخلافه.

وتمثل بعض المناطق ذات الأنشطة المرتبطة بالصناعة والتي تتعدد بها الورش الصناعية مصادر تلوث خطيرة، مثل المياه العادمة الصناعية المتسربة في سيل الزرقاء والتي تصب في سد الملك طلال. كما يعتمد عدد كبير من الأنشطة الصناعية في منطقة عمان-الزرقا على المياه بشكل أو بآخر (مثل صناعة الكيماويات، صناعة اللباب والورق، وصناعة المنتجات الغذائية) ، بالإضافة إلى الأنشطة الصناعية الصغيرة والتي تلقي جميعها الصرف الصناعي في شبكة الصرف الصحي وفي المجاري السطحية[٤٧]. أما فيما يتعلق بالتلوث من الصرف الصحي، فوجد بالأردن ١٣ محطة معالجة تقليدية و٦ محطات معالجة غير تقليدية حتى عام ٢٠٠٠، ووصل مجموع طاقة معالجة الأردن للصرف الصحي إلى ٨٢ مليون م^{٣}/السنة في عام ٢٠٠٥، والتي من المتوقع أن تصل إلى ١٨٨ مليون م^{٣}/السنة بحلول عام ٢٠١٥ [٤٨]. وتغطي محطات الصرف الصحي معظم المدن الكبرى وتقدم خدماتها إلى حوالي مليونين نسمة، مما يشكل نصف عدد سكان الأردن. إلا أن ضعف القدرة الاستيعابية لتلك المحطات مقارنة بالازدياد السكاني قد أثر على قدرتها في تقديم المعالجة المناسبة، مثل المشاكل الناتجة من محطة عين غزال والتي تصرف على سيل الزرقا.

ولا يختلف الوضع بالأردن كثيرا عما هو عليه باليمن من حيث تدهور نوعية المياه الجوفية نتيجة تسرب المياه المالحة إلى المياه العذبة بسبب عمليات الضخ غير المنظم للمياه الجوفية. وتحتوي الأحواض الإثنتا عشر (إحدى عشر خزان متجدد وواحد غير متجدد) على آبار ومضخات قادرة على استخراج كميات كبيرة من المياه تفوق إمكانياتها. وقد أدى ضعف أو غياب الرقابة على عمليات الحفر وعلى معدلات السحب إلى سوء استغلال المياه الجوفية مما أدى بدوره إلى ارتفاع مستويات ملوحة المياه. وتختلف نوعية المياه الجوفية في الأردن من خزان إلى آخر حيث تتراوح نسبة الملوحة من ١٧٠ إلى ٣٠٠٠ جزء في المليون[٤٩]. وتنتج الأردن حوالي ١,٤٦ مليون طن من المخلفات الصلبة سنويا بما يساوي ٠,٧-٠,٨٥ كجم/اليوم في المناطق الحضرية و ٠,٦٥كجم/اليوم في المناطق الريفية وبمعدل نمو يصل سنويا إلى ٣%[٥٠]. ويدفن نسبة ٨٥% من المخلفات الصلبة ويتخلص من نسبة ١٥% أخرى في مدافن مفتوحة، أما الباقي فيتم تدويره من قبل القطاع أو يتم تسميده[٥١].

وواقع ندرة المياه في الأردن يعظم من أهمية مياه الصرف الصحي المعالجة كمورد أساسي للمياه. ونظرا لطبوغرافية البلاد وللإنتشار الكثيف للمجتمعات السكانية على المرتفعات المطلة على وادي الأردن، فإن معظم مياه الصرف الصحي المعالجة تصرف إلى المجاري المائية المؤدية إلى وادي الأردن حيث

---

[47] Helmer, R. and Hespanhol, I., eds. 1997. *Water Pollution Control: A guide to the use of water quality management principles*. WHO/UNEP.

[48] الإسكوا، ٢٠٠٦. مجموعة الإحصاءات البيئية في منطقة الإسكوا. العدد الأول. ص. ٤٤.

[49] Al-Jayyousi, O., 2001. "Capacity building for desalination in Jordan: the necessary conditions for sustainable water management". *Desalination*. No. 141, 2001. p. 171.

[50] Mediterranean Environmental Technical Assistance Program (METAP). *Solid Waste Management. Jordan.* http://www.metap.org/files/SW/CountryProfile/SWM%20Jordan%20A4.pdf

[51] Mediterranean Environmental Technical Assistance Program (METAP). *Solid Waste Management. Jordan.* http://www.metap.org/files/SW/CountryProfile/SWM%20Jordan%20A4.pdf

تستخدم للري. كما للأردن تجربة رائدة في استرجاع تكلفة التشغيل والصيانة وجزء من كلفة عمليات معالجة المياه المبتذلة من قبل المزارعين حيث تتدفق المياه المعالجة في الأنهار والخزانات والقنوات وتخلط مع المياه العذبة لإعادة استعمالها حيث يدفع المزارع الأردني ما يعادل ٠،٠٧ دولار أمريكي/م^3 من هذه المياه[٥٢]. وتشير الخطط الإنمائية الاقتصادية السابقة في الأردن إلى أنه قد تم تنمية الموارد المائية السطحية بشكل أساسي من قبل الدولة، مع التركيز على مشروعات بناء السدود ومشروعات الري في وادي الأردن للانتفاع من المياه قبل صرفها إلى البحر الميت. ويصل مجموع الطاقة الاستيعابية لسلسلة السدود في الأردن إلى حوالي ١٤٣ مليون م^3 حيث يساهم سد الملك طلال المقام في عام ١٩٧٨ (ثم تم زيادة قدرته التخزينية في عام ١٩٨٦) لتخزين مياه سيل نهر الزرقا بحوالي ٨٠ مليون م^3 منها[٥٣]. ومن ناحية أخرى، فقد وصلت الزيادة المضطردة في الطلب على مياه الشرب إلى العجز في استعمال المياه الجوفية وصولا إلى حد استنزاف هذه المياه، وخصوصا غير المتجددة منها، حيث أن الضخ من هذه المصادر قد وصل إلى كميات تفوق مستويات تغذية الطبقات الجوفية في الأردن بنسبة الضعفين[٥٤]. ومما زاد من التأثير السلبي للسحب الزائد من المياه الجوفية هو عدم وجود تسعيرة مناسبة للمياه وعدم تقنين عملية صدور التراخيص لحفر الآبار مما زاد من الإفراط في استغلال المياه الجوفية، الأمر الذي جعل الكثير من الطبقات المائية تتوقف عن الإنتاج كل سنة بسبب انخفاض نوعية وكمية مياهها.

كما أن كثيرا من القوانين المنظمة لإنشاء الهيئات والأجهزة المنوط لها عمليات إدارة نوعية المياه في الأردن لا تتضمن الآليات التشريعية الفعالة أو اللوائح التنفيذية الواضحة من إدارة نوعية المياه. كما أن معظم المعايير والمؤشرات الخاصة بنوعية المياه تعتمد على ما أصدرته منظمة الصحة العالمية، والتي تختص بالمؤشرات اللازمة لنوعية مياه الشرب (JS 286/2001) بالإضافة إلى معايير معالجة مياه الصرف الصحي (رقم ١٩٩٥/٨٩٣ والتى تم تحديثها في ٢٠٠٢). ولكن يبقى تنفيذ هذه المعايير والمؤشرات الخاصة بنوعية المياه في حاجة إلى عمليات مراقبة ومتابعة آليات تفعيل اللائحة التنفيذية. وعلى صعيد القوانين واللوائح والسياسات المنظمة، تأسست دائرة البيئة (المعروفة حاليا بالمؤسسة العامة لحماية البيئة) في وزارة الشؤون البلدية والقروية والبيئة في الأردن في عام ١٩٨٠، وأسند إليها مهمة إعداد إستراتيجية وطنية لحماية البيئة. ورغم سن القوانين لإنشاء الوزارات والهيئات، فإنه لا توجد قوانين مختصة بإدارة المياه وحمايتها من التلوث، وتعتمد الأردن على مواصفات المنظمة العالمية للصحة كأساس للمواصفات والمعايير الوطنية. ومن معايير المياه في الأردن معايير استخدام الحمأة المعالجة الناتجة عن معامل معالجة مياه الصرف الصحي في الزراعة (معايير رقم ١١٤٥ لسنة ١٩٩٦) ومواصفات نوعية مياه الشرب رقم ٢٨٦ لسنة ٢٠٠١ (بالإضافة إلى المواصفات رقم ٨٩٣ لسنة ٢٠٠٢ أعلاه) ومواصفات المياه المعبأة رقم ١٢١٤ لسنة ٢٠٠٢[٥٥]. كما أعدت وزارة البيئة مسودة للمواصفات القياسية لاستخدامها كلائحة تنفيذية للقانون. ولكن في غياب آليات مراقبة تنفيذ هذه المعايير والمواصفات، تبقى فعاليتها محدودة في إدارة المياه وحماية نوعيتها.

أما من ناحية البناء المؤسسي في مجال إدارة نوعية المياه، هناك العديد من المؤسسات والهيئات المعنية بالتخطيط والتشغيل والبحوث والمراقبة للقوانين. وتعتبر وزارة المياه والري الجهة المسؤولة عن إدارة وتنمية الموارد المائية بالأردن وكذلك من اختصاصات وزارة البيئة مسؤوليتها عن حماية المياه من

---

[52] Bazza, M., 2002. *Wastewater reuse in the Near East region: experience and issues*. FAO. Regional Office for the Near East. p. 6.

[53] FAO's Information System on Water and Agriculture (AQUASTAT). Jordan. http://www.fao.org/ag/agl/aglw/aquastat/countries/jordan/print1.stm)

[54] الإسكوا، ٢٠٠٥. تقرير الإسكوا الأول عن التنمية المائية شدة تأثر المنطقة بالجفاف الاجتماعي-الاقتصادي

[55] المملكة لهاشمية الأردنية. وزارة المياه والري. http://www.mwi.gov.jo/mwi/Standard.aspx

التلوث. وتعتبر وزارة البيئة بالمملكة هي المرجع المختص على المستوى الوطني فيما يتعلق بجميع القضايا والشـــؤون البيئية وذلك بالتعاون والتنسيق مع الجهات ذات الاختصاص. كما تلعب وزارة الصحة دورا هاما من حيث مسؤوليتها عن الحفاظ على نوعية مياه الشرب.

وعلى مستوى استراتيجيات وخطط عمل إدارة نوعية المياه، يمثل توفير المياه النقية للاستهلاك المنزلي وكذلك توفير خدمات الصرف الصحي القضية ذات الأولوية الإستراتيجية لإدارة المياه بالأردن، إضافة إلى الاحتياجات اللازمة لقطاع الزراعة ولتنمية المشروعات الصناعية والسياحية. ونتيجة للعجز المائي الشديد والمشاكل الناجمة عن تلوث الموارد السطحية والجوفية، أصبح من الضروري التوجه نحو إعادة استخدام المياه. ويعتمد منهج تطوير الموارد المائية على معالجة المياه العادمة وذلك لحماية الصحة العامة والبيئة، حيث لم يعد من الممكن في ظل الوضع الحالي النظر للمياه العادمة على أنها مياه عديمة الفائدة وينبغي العمل على معالجتها بكفاءة عالية لإنتاج مياه مطابقة للمواصفات القياسية حتى يمكن استخدامها لأغراض الزراعة والاستخدامات المنزلية وتغذية الخزان الجوفي. ويكمن العائق الأساسي في تنفيذ الإستراتيجية في سبل توفير الاستثمارات المالية اللازمة لبناء تلك الشبكات وتطوير البنية الأساسية اللازمة ووضع آليات المراقبة وإعادة النظر في توزيع المسؤوليات حيث تعاني إدارة نوعية المياه من التداخل الموجود حاليا بين اختصاصات الجهات المختلفة والذي لا يمكن من تنفيذ أعمال الرقابة اللازمة بكفاءة أو تطبيق برامج فعالة لرصد التلوث.

وتـــزداد المشكلة خطورة لتأثير نوعية المياه على الصحة العامة وما ينعكس على التطور الاقتصادي والاجتماعي. فتبلغ نسبة عدد السكان اللذين يمتد إليهم خدمات مياه الشرب نحو ٩٨% من إجمالي عدد سكان الأردن ويقـــدر نصـــيب الفرد ومعدل الاستخدام من المياه نحو ٨٥ لتر/يوم/فرد[٥٦]. ونظرا لحدة مشكلة ندرة الموارد المائية، يقوم السكان بعمليات تخزين المياه واستخدام طلمبات رفع إلى الخزانات المنزلية. كما تعاني الأردن من تدهور شبكة التوصيل المنزلي للمياه مما يزيد معه حجم الفواقد بالإضافة إلى تدهور حالة نوعية المـــياه ضمن عمليات التخزين وبذلك ازدياد التعرض للأمراض المنقولة بالمياه. وتكمن الخطورة في مردود هـــذا الـــتدهور علـــى صـــحة المواطنين، كما يؤدي هذا التدهور إلى استنزاف قدر ليس بالقليل من الدخل المـــنخفض للمواطـــن ممـــا يؤثر على مستوى المعيشة وفرص النمو الاجتماعي والاقتصادي. وتنتشر برك الصـــرف الصـــحي بمناطق عديدة بالأردن، ويؤدي عدم شفطها إلى تسرب المياه العادمة إلى الطرق العامة وهـــو مـــا يمـــثل مشكلة بيئية ذات تأثير صحي خطير، كمثال ما حدث في منطقة لواء الغور الشمالي حيث ظهرت بعض حالات مرض التيفود.

وفـــيما يتعلق بالآليات الفنية ونظم رصد نوعية المياه في الأردن، فقد أنشأ المشروع الوطني لمراقبة نوعية المياه بالتعاون بين وزارة البيئة كجهة ممولة والجمعية العلمية الملكية ممثلة بمركز بحوث البيئة كجهة منفذة للمشروع. ويهدف المشروع إلى دراسة ومتابعة مدى توافق نوعية المياه في المصادر التي يتم مراقبتها مـــع الشروط المحلية والدولية. واقتصرت خطة عمل المشروع حتى عام ٢٠٠٣ على تجميع عينات لمراقبة نوعـــية مـــياه الشرب. وفي عام ٢٠٠٤، تم زيادة عدد مواقع المراقبة من ٥٥ إلى ١٠٣ موقع ليضاف إلى بـــرنامج مراقبة المياه العادمة والسطحية ومياه الصرف الصحي[٥٧]. كما يوجد أيضا بالأردن برنامج لمراقبة

---

[56] معلومات مأخوذة من لقاء مع المهندس / عدنان الزواهرة، مدير حماية المياه–وزارة البيئة، المملكة الأردنية الهاشمية، ٢٠٠٦.

[57] معلومات مأخوذة من لقاء مع المهندس / عدنان الزواهرة، مدير حماية المياه–وزارة البيئة، المملكة الأردنية الهاشمية، ٢٠٠٦.

نوعية المياه والهواء والبيئة بالتعاون مع الوكالة اليابانية للتعاون الدولي (Japanese International Cooperation Agency-JICA). حيث يعمل هذا البرنامج من خلال الجمعية الملكية العلمية وسلطة المياه وسلطة وادي الأردن التابعين لوزارة المياه والري. ويعتمد البرنامج على توفير أجهزة معملية في مناطق الرصد وتحديث بعض المعامل التابعة لوزارة المياه والري. أما فيما يخص تحليل وتداول البيانات والمعلومات، فإن وزارة المياه والري بالأردن تقوم بعملية مراقبة التشغيل وذلك لضمان أن المياه التي يتم ضخها مطابقة لمواصفات مياه الشرب. ولا يختلف هذا البرنامج عن القياسات الروتينية التي تقوم بها المعامل التابعة لمحطات مياه الشرب. وعليه، فإنه مثل هذا البرنامج يصعب اعتباره برنامج متكامل لرصد نوعية المياه كجزء من إدارة نوعية المياه، حيث يقتصر على بضعة خطوات فقط.

وتعد الأردن، كمثيلاتها اليمن ومصر، من الدول التي استكملت إعداد استراتيجيات وطنية حول الإدارة المتكاملة الموارد المائية والتي قد وصلت إلى مرحلة متقدمة في صياغة سياساتها الوطنية وإعادة هيكلة أطرها التنظيمية، والتي اعتمدت أيضا مجموعة من الإجراءات المؤسسية والأدوات الإدارية اللازمة لتطبيق الإدارة المتكاملة للموارد المائية. أما على مستوى تطبيق الأدوات الإدارية، فقد سجل الأردن تقدما ملحوظا فيما يختص بتقييم الموارد والاحتياجات، وكذلك تقييم المخاطر وإدارتها. كما أن للأردن، تجربة مميزة في إدارة الطلب على المياه، خاصة في مجال تقنيات التدوير وإعادة استخدام المياه للأغراض المنزلية ولري الحدائق. ويتطلب ذلك بناء وعي المجتمع ليس فقط لترشيد استعمال المياه، ولكن لتقبل مبدأ التدوير وإعادة استعمال المياه حيث ما زالت هناك عوائق اجتماعية تحول دون ذلك. وفيما يتعلق بالأدوات الاقتصادية، لدى الأردن تجارب ناجحة في مجال وضع سياسات ملائمة وفعالة تعنى بالشق الاقتصادي والاجتماعي لاسترداد الكلفة، وتقييم مردودية الاستثمارات في مشروعات تطوير مصادر المياه. أما من ناحية الخطوات المتخذة لتهيئة البيئة المؤاتية، فقد طورت الأردن سياسات مائية ترسم أهداف استخدامات المياه وحمايتها تضمنت صياغة استراتيجية مائية عام ١٩٩٧ وصياغة سياسات لأربع قطاعات (إدارة الموارد المائية الجوفية، الري، إدارة المياه المبتذلة وسلطات المياه) وأيضا صياغة استراتيجيات الموارد المائية المشتركة وسن القوانين والتشريع وترجمة السياسة المائية إلى قوانين وبرامج عمل فعالة.

وفيما يتعلق بإمكانية تحقيق هدف ضمان بيئة مستدامة من بين الأهداف الإنمائية للألفية، فقد وصلت نسبة الذين حصلوا على مياه آمنة للشرب في الأردن حتى عام ٢٠٠٤ إلى كل من ٩٩% و٩١% في المناطق الحضرية والريفية على الترتيب. كما ارتفعت نسبة السكان المخدومين بشبكة الصرف الصحي إلى ٩٣% و٨٧% في المناطق الحضرية والريفية على التوالي. وبالرغم من هذا التقدم المحرز، ولتدهور الأحوال البيئية، ما زالت هناك الحاجة لبذل مزيد من الجهود في المجال التشريعي والرقابي، وتوفير المصادر المالية اللازمة والمستدامة لتوسيع قاعدة الرقابة البيئية وتحسين نوعيتها، وتوفير قاعدة بيانات شاملة. بالإضافة، يجب زيادة برامج التوعية البيئية وتحسين نوعيتها لضمان مشاركة شعبية أوسع في مجال إدارة نوعية المياه في الأردن.

ثامنا- التوصيات

أهم توصيات الدراسة لدعم وتعزيز سبل حماية الموارد المائية من التدهور بدول منطقة الإسكوا هى ما يلي:

١. استكمال تطوير وتطبيق الاستراتيجيات الوطنية للإدارة المتكاملة للموارد المائية بناء على التقييم المتكامل ووضع الحلول المناسبة وتطوير إستراتيجية تفصيلية لإدارة نوعية المياه يتم على أساسها تحديد البنية الأساسية المطلوب إنشائها.

٢. دمج وتنسيق الجهود والقدرات والمعلومات بين الوزارات والهيئات المعنية للمساهمة في تفعيل إدارة نوعية المياه بكفاءة والفصل في السلطات بين المؤسسات القائمة بما لا يعرقل تنفيذ برامج مراقبة فعالة مع أهمية وضع هيكل مؤسسي قوي للتنسيق فيما بين الجهات والمؤسسات المتعددة المعنية بجمع ومعالجة وإعادة استخدام مياه الصرف الصحي.

٣. توفير الموارد المالية والاستثمارات ودعم الفرص لمشاركة القطاع الخاص فى نظم إدارة نوعية المياه مثل تحديث وإدارة شبكات مياه الشرب والصرف الصحي وزيادة الطاقة الاستيعابية لمحطات المعالجة القائمة وتحديثها وتمويل برامج التدريب المتقدمة لخلق كوادر يمكنها استيعاب التكنولوجيات الحديثة .

٤. إنشاء وتطوير نظم رصد نوعية المياه على المستوى الوطنى وتحديد الأهداف المرتبطة بالسياسات المائية وتطوير البنية الأساسية ونظم المراقبة والرصد المستمر للتغيرات وقياسها حتى يمكن الالزام بالقوانين وتطوير الأدوات اللازمة (مثل: المعايير، التراخيص، الغرامات، الحوافز... وغيرها) وتفعيلها للحد من التلوث.

٥. تطوير التشريعات ووضع اللوائح التنفيذية بمعايير محددة اعتمادا على إستراتيجية إدارة نوعية المياه (مثل تقنين عمليات حفر الآبار والضخ ووضع آليات فعالة للمراقبة، وتفعيل القوانين والمعايير المتعلقة بمعالجة المياه وإعادة استعمالها وإدارة المخلفات الصلبة وغيرها) وتطوير إرشادات رصد وإدارة نوعية المياه حتى تلائم البيئة المحلية والوضع الاجتماعي والاقتصادي للدول.

٦. رفع مستوى عملية تبادل المعلومات الخاصة بنوعية المياه داخل المنظمة أو الهيئة الواحدة أو بين الهيئات المسؤولة عن إدارة نوعية المياه وتعزيز التعاون الاقليمي وتبادل الخبرات عن الموضوعات المختلفة (مثل عمليات تحلية المياه واستعمال المياه المالحة في الزراعة والطرق قليلة الكلفة لإعذاب ولتحلية المياه وإنشاء المعامل المتنقلة وربطها بالشبكة المركزية.....إلخ) ودعم التعاون مع المنظمات الإقليمية والدولية فى تلك المجالات.

٧. تفعيل دور عامة المواطنين والمنظمات غير الحكومية والمجتمعات المحلية وإدماج دور المرأة والمجتمعات المهمشة وتفعيله في حماية نوعية المياه من خلال بناء قدرات المستخدمين وزيادة الوعي في القضايا الرئيسية ذات العلاقة بإدارة نوعية المياه ووضع برنامج فعال لزيادة الوعي عن إدارة نوعية المياه خصوصا في المناطق النائية والريفية.